

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
Педагогічний факультет  
Кафедра теорії та методики дошкільної та початкової освіти

«Формування інформаційно-цифрової компетентності учнів засобами  
робототехніки»

Кваліфікаційна робота (проект)  
на здобуття рівня вищої освіти «магістр»

Виконала: здобувачка 2 курсу 211 групи  
Резнік Катерина Сергіївна  
Спеціальності 013 Початкова освіта  
Освітньо-професійної (наукової)  
Програми Початкова освіта  
Керівник: доцентка Саган О. В.  
Рецензент: Лиганова Л. Б.

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b> .....	3
<b>РОЗДІЛ 1</b> .....	6
<b>1.1. Інформаційно-цифрова компетентність як ключова компетентність нуш</b>	6
<b>1.2. Психологічна основа для формування іцк</b>	8
<b>1.3. Аналіз конструкторів з робототехніки</b>	13
<b>РОЗДІЛ 2</b> .....	30
<b>ЕМПІРИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ</b> .....	30
<b>2.1 Характеристика процедури і методів дослідження</b>	30
<b>2.2 Аналіз результатів констатувального етапу експерименту</b>	32
<b>2.3. Організація формувального етапу експерименту</b>	33
<b>2.4. Аналіз результатів контрольної діагностики</b>	37
<b>ВИСНОВКИ</b> .....	40
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ</b> .....	43
<b>ДОДАТКИ</b> .....	49

## ВСТУП

У 2021 році було оприлюднено документ, що має назву: «Опис рамки цифрової компетентності для громадян України», де наголошується, що саме ця компетентність є ключовою сьогодні. До вище сказаної компетентності до складу входять такі поняття як медіаграмотність та програмування, комунікація та співпраця, створення цифрового контенту та вдосконалення здобутих навичок впродовж життя. Разом із нормативно-правовим обґрунтуванням цифрової освіти відбувається й її наукове осмислення. Зарубіжні науковці Д. Белшоу (D. Belshaw), Л. Манович (L. Manovich), Р. Мартін (R. Martin), Г. Крибер (G. Creeber), Дж. Стоммел (J. Stommel), Б. Гірш (B. Hirsch), вітчизняні дослідники І. Малицька, В. Биков, В. Імбер, Н. Морзе, О. Овчарук, М. Лещенко, О. Саган та ін. дали пояснення та розмеження таким категоріям: «цифрова грамотність», «цифрова культура», «цифрова компетентність» та суміжні до цих поняттям, визначаючи їх структурну особливість. Це пов'язано зі стрімким розвитком цифрових технологій.

Це повною мірою корелюється з описом та вимогами до формування інформаційно-комунікаційної компетентності здобувачів початкової освіти (у Державному стандарті початкової освіти) та інформаційно-цифрової компетентності (у концепції Нової української школи). Особливістю формування досліджуваного феномену є швидка трансформація, оскільки цифрові технології розвиваються надзвичайно швидко і це вимагає перегляду й осучаснення змісту інформатичної освіти, а значить і пошуку інноваційних засобів і методів навчання.

Залучення робототехніки до освітнього процесу з кожним днем приваблює все більшу увагу науковців, педагогів, батьків, як цінний інструмент розвитку когнітивних і соціальних навичок дітей, а також підтримки вивчення природничих наук, математики, мови та технологій.

Так, загальний огляд літератури для оцінки сучасного стану робототехніки як освітньої технології, засвідчує перевагу позитивних відгуків і свідчень вчителів на користь того, що робототехніка володіє

потужними можливостями для мотивації, посиленні уваги та командної роботи учнів.

Робототехніка, задовольняючи умовам концепції STEM-освіти, може застосовуватися на будь-якому рівні, починаючи з початкової школи. Використання робототехніки у роботі з учнями початкових класів є предметом досліджень О.Барни, К.Кім, Н.Морзе, Є.Смирнової-Трибульської, М.Сови, Н. Федорової та ін., які зазначають, що така діяльність, починаючи від збирання, програмування і тестування роботів, сприяє розвитку навичок, необхідних у 21 столітті.

Не дивлячись на зростаючу кількість публікацій про робототехніку в початкових школах, бракує досліджень щодо впливу робототехніки на формування саме інформаційно-цифрової компетентності учнів. Це і зумовило вибір теми нашого дослідження: «Формування інформаційно-цифрової компетентності учнів засобами робототехніки».

**Мета** нашої роботи полягає в теоретичному обґрунтуванні та експериментальній перевірці можливостей використання робототехніки як засобу формування та розвитку інформаційно-цифрової компетентності здобувачів освіти початкової ланки.

**Об'єкт дослідження** – формування інформаційно-цифрової компетентності учнів початкових класів.

**Предмет дослідження** – використання конструкторів з робототехніки як засобу формування інформаційно-цифрової компетентності учнів початкових класів.

**Гіпотеза** дослідження полягає у припущенні, що використання конструкторів з робототехніки в освітньому процесі початкової школи сприяє підвищенню рівня сформованості інформаційно-цифрової компетентності здобувачів освіти.

**Завдання:**

1. Проаналізувати сутність поняття «інформаційно-цифрова компетентність» учнів молодшого шкільного віку, його структурні компоненти.

2. Теоретично обґрунтувати психологічний аспект формування інформаційно-цифрової компетентності здобувачів освіти.

3. Вивчити особливості конструкторів з робототехніки як змістової складової навчальної програми з інформатики.

4. Проаналізувати сучасний стан викладання робототехніки в початкових класах.

5. Експериментально перевірити вплив робототехніки на якість формування інформаційно-цифрової компетентності учнів.

**Методи:** аналіз та узагальнення джерельної бази, пов'язаної з робототехнікою; анкетування вчителів за допомогою гугл-форм; бесіди; педагогічний експеримент, статистичний аналіз результатів експерименту (критерій Крамера-Уелча).

**Наукова новизна** результатів дослідження: виділено критерії сформованості інформаційно-цифрової компетентності випускника початкової загальної освіти, запропоновано інноваційний засіб її формування та інструментарій вимірювання рівнів сформованості.

**Практична значущість** отриманих результатів полягає у розробці занять з робототехніки, інтерактивного посібника «Історія роботів», який стане у нагоді вчителям, учням та всім зацікавленим проблемою розвитку робототехніки у світі.

**Апробація.** Основні результати дослідження доповідалися на засіданнях методичних об'єднань вчителів початкових класів закладів освіти, які залучалися до експерименту; висвітлено у чотирьох публікаціях і електронному інтерактивному посібнику.

**Структура дослідження.** Зміст роботи висвітлено у вступі, двох розділах, висновках, списку використаних джерел та додатків.

## РОЗДІЛ 1

### ТЕОРЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ ДЕФІНІЦІЙ ДОСЛІДЖЕННЯ

#### 1.1. ІНФОРМАЦІЙНО-ЦИФРОВА КОМПЕТЕНТНІСТЬ ЯК

##### КЛЮЧОВА КОМПЕТЕНТНІСТЬ НУШ

Якщо аналізувати рівень розвитку системи освіти в Україні, то можна виявити, що пріоритетним завданням є підвищення якості, що виступає базою для формування освіченої творчої особистості. Організація освітнього процесу будується на основі компетентнісного підходу. Реалізація цього підходу в освіті має свою історію і певні особливості, які пов'язані зі специфікою та етапами розвитку систем освіти. Такими етапами можна виділити: 60-70-х роки в США та 70-80-х роки ХХ століття в Західній Європі, коли почали застосовувати компетентнісну модель навчання, яка в свою чергу розглядається в контексті діяльнісної освіти, метою якої виступає підготовка фахівців, здатних бути конкурентами на ринку праці та володіти професійними компетентностями на високому рівні [3].

У вітчизняній освіті компетентнісний підхід теж не є новим. Доцільність компетентнісного підходу в сучасній освіті досліджували такі вчені, як І.Бех, А. Хуторський, Н. Бібік, Л. Ващенко, О. Локшина, І. Єрмаков, О.Овчарук, О. Савченко Л. Паращенко, О. Пометун та інші. Науковцями було обґрунтовано, що компетентнісний підхід має ефективний вплив на здійснення переходу від знанневої парадигми освіти до діяльнісної, яка є орієнтованою на більш актуальні і потрібні у житті результати навчання.

За концепцією "Нової української школи" виокремлюється 10 ключових компетентностей: «спілкування державною (з рідною у разі відмінності) мовами, спілкування іноземними мовами, математична компетентність, основні компетентності у природничих науках і технологіях, інформаційно-цифрову компетентність, уміння вчитися впродовж життя, ініціативність і підприємливість, соціальну та громадянську компетентність, обізнаність та самовираження у сфері культури, екологічну грамотність і здорове життя» [14].

У нашому дослідженні ми акцентуємо увагу на формуванні у здобувачів початкової освіти інформаційно-цифрової компетентності, яка визначається як «впевнене, та водночас критичне застосування інформаційно-комунікаційних технологій для створення, пошуку, обробки, обміну інформацією на роботі, в публічному просторі та приватному спілкуванні; інформаційна й медіа-грамотність, основи програмування, алгоритмічне мислення, робота з базами даних, навички безпеки в Інтернеті та кібербезпеці; розуміння етики роботи з інформацією (авторське право, інтелектуальна власність тощо)» [14].

Якщо говорити про критерії сформованості інформаційно-цифрової компетентності випускників початкової загальної освіти, слід зазначити, що вони визначаються відповідно до компонентів її формування.

Насамперед, це мотиваційний компонент, який регламентує:

- готовність до взаємодії з новими інформаційно-комунікаційними технологіями;
- інтерес та бажання працювати з інформацією та розуміння користі такої роботи;
- осмислення сутності інформаційних процесів.

Наступний компонент - це когнітивний, який відповідає за:

- наявність основних знань у галузі ІКТ та вміння застосувати їх у різних видах діяльності;
- знання та навички використовувати різноманітні способи роботи з інформацією, володіння методами пошуку, відбору, структурування, системного аналізу та зберігання інформації;
- знаходження потрібної інформації у різних джерелах.

Далі йде ціннісний компонент, критерії якого пов'язані з:

- усвідомленням цінності роботи з інформацією;
- сформованістю суб'єктної позиції особистості;
- спрямованістю на засвоєння знань та самовдосконалення;

- цінностями та відносинами, пов'язаними з інформаційною діяльністю.

Четвертим виступає діяльнісний компонент, спрямований на:

- використання у самостійній та дослідній діяльності універсальних технологій пошуку, обробки, представлення, управління та зберігання інформації;

- демонстрацію ефективності та продуктивності інформаційної діяльності;

- обробку числової інформації засобами електронних таблиць, побудову графіків та діаграм.

Останнім є рефлексивний компонент, критерії якого пов'язані з:

- усвідомленням рівня саморегуляції особистості;
- розширенням самосвідомості.

## 1.2. ПСИХОЛОГІЧНА ОСНОВА ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ІЦК

Однією з психологічних умов формування інформаційно-цифрової компетентності є алгоритмічне або обчислювальне мислення, яке досліджувалося багатьма науковцями.

Дослідниця Т. Губіна вважає, що «алгоритмічне мислення – це система мисленнєвих прийомів, укомплектування способів дій, які потрібні для розв'язання поставлених завдань і проблем в цілому, установлення окремих блоків їх розв'язання, конструкція інформаційної моделі, організації пошуку необхідної інформації, отримання продукту в алгоритмічній формі» [7].

Поняття «алгоритмічний стиль мислення» було обґрунтовано науковцем О. Газейкіним, який визначав його як: «специфічний стиль мислення, що передбачає вміння створювати алгоритм, для чого необхідна наявність розумових схем, які сприяють баченню проблеми в цілому, її вирішення великими блоками з подальшою деталізацією і усвідомленим закріпленням процесу отримання кінцевого результату у мовних формах» [5, С.17].

За допомогою аналізу наукових досліджень ми можемо зробити висновок, що алгоритмічне мислення («Algorithmic Thinking») – це система розумових



методів дій, прийомів, способів і відповідних їм розумових тактик. Вони спрямовані на вирішення теоретичних і практичних задач, результатом яких виступає алгоритм.

Сучасний світ є технологізованим, тому однією з найактуальніших ознак загальної культури людини є здатність чітко й швидко мислити, і, як наслідок, володіти наступними техніками: розподілу масштабних завдань на підзавдання; структурування своєї діяльності (етапи, час); оцінки продуктивності діяльності; обробки інформації; пошуку, опрацювання та засвоєння інформаційного матеріалу; розуміння послідовності процесів та паралельності дій.

Науковець Т. Барболіна у свої роботах наголошує, що «існують наступні компоненти алгоритмічного мислення:

- уміння аналізувати потрібний результат й обирати на цій основі вхідні дані для вирішення проблеми;
- виділення та акцентування на основних операціях, потрібних для розв'язання поставленого завдання;
- знаходження виконавця, який здатен реалізувати ці операції;
- упорядкування операцій та побудова моделі розв'язування процесу;
- здійснення розв'язування і співвідношення підсумків із тим, що треба було отримати» [2, С.20-21].

Також у європейських документах зустрічається поняття «computational thinking» (обчислювальне мислення) який виступає як один із показників високого рівня сформованості інформаційно-цифрової компетентності [46, 47, 48].

Термін «обчислювальне мислення» вперше було використано математиком і фахівцем з комп'ютерних наук Сеймуром Папертом (Seymour Papert), який застосував його у концепції систематичного підходу для подальшого розв'язання завдання, яке може реалізувати комп'ютер. Виступ професорки комп'ютерних наук Джаннетт Уінг (Jeannette Wing)

популяризував обчислювальне мислення в освітній галузі. У 2006 році вона обґрунтувала доцільність його введення в програму освіти в якості однієї з базових навичок, якою має володіти кожна людина [53].

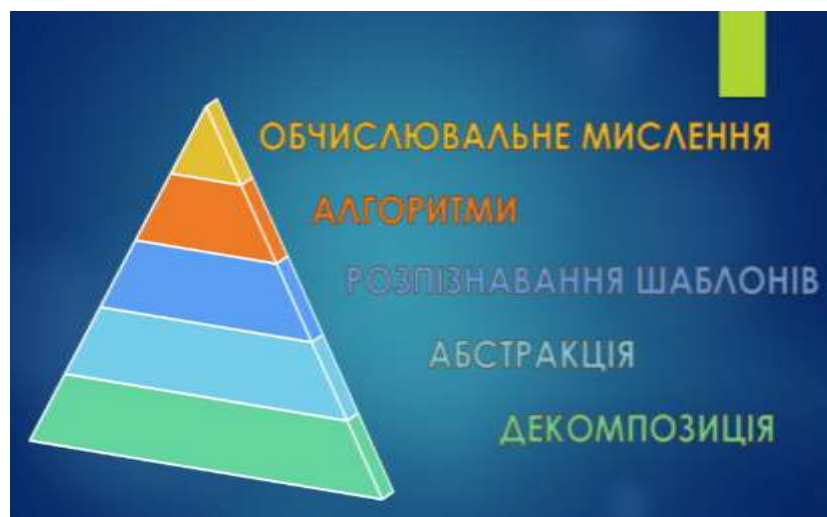
У своїй доповіді Джаннетт Уінг підсумувала, що «обчислювальне мислення - це розумові процеси, які беруть участь в постановці проблем та подання їх вирішення у формі, яка може бути ефективно реалізована за допомогою людини або комп'ютера» [53, С.34].

Окреслюються такі аспекти обчислювального мислення:

- «не програмування, а мислення на різних рівнях абстракції;
- набуття людиною фундаментальних, а не рутинних навичок;
- спосіб мислення людини, метод розв'язання різнопланових завдань;
- створення математичних моделей, які взаємодіють з реальним світом;
- практичне застосування у повсякденному житті;
- пов'язаність з різними об'єктами та суб'єктами оточуючого світу.» [24]

А з точки зору інформатичної галузі, «обчислювальне мислення - це інструмент для розв'язання різнорівневих задач, який лежить в основі програмування» [50]. Але таке мислення виходить далеко за межі програмування, і постійно використовується людьми у повсякденному житті при знаходженні розв'язків задач різного рівня складності.

Проаналізувавши дослідження науковців, зазначимо чотири ключових метода для розвитку обчислювального мислення (рис.1.1).



### Рис.1.1. - Методи формування обчислювального мислення

Першою можна виділити декомпозицію, яка включає в себе вміння розбивати задачу на конкретні етапи, для того, щоб чітко пояснити послідовність процесу іншій людині або машині, або просто для подальшого використання. Декомпозиція проблеми може допомагати виявити шаблони та таким чином утворити алгоритм. Наприклад, коли смакуємо нову страву, спочатку ми намагаємось розпізнати вже знайомі нам інгредієнти; розповідаючи про дорогу до свого дому, ми використовуємо певні пункти маршруту, які легко можна розпізнати, тощо.

Наступним методом виступає абстракція, яка відповідає за вміння відокремлювати інформацію, що не є вагомою для розв'язання поточної задачі та узагальнювати необхідну і важливу нам інформацію. Узагальнення шаблонів та абстрагування інформації дозволяє подати процес чи ідею так, що їх можна використати для розв'язання групи схожих завдань. Наприклад, на кожній сторінці щоденника є систематизована та узагальнена інформація по навчальних днях та тижнях; глобус - це абстракція Землі, використовуючи поняття широти та довготи можна з'ясувати місце розташування певної точки на планеті; в математиці використовуються вирази та формули для розв'язання конкретних задач.

Ще одним методом є розпізнавання шаблонів. Це вміння допомагає виявляти подібні елементи або спільні відмінності, що дають змогу робити певні висновки та прогнози чи знаходити короткі або легші шляхи вирішення. Загалом же, виявлення шаблонів є основою побудови алгоритмів та знаходження розв'язання задач. Наприклад, ми розпізнаємо правила поведінки соціуму при першому знайомстві в класі чи іншому колективі; досліджуючи многокутники, згадуємо вже вивчені форми геометричних фігур та їх властивості, тощо.

Останній метод - створення алгоритмів, який включає в себе вміння створювати конкретну стратегію розв'язання даної задачі. Розробка

алгоритмів ґрунтується на розкладанні задачі на частини та виявлення шаблонів для розв'язування. В інформатиці, як і в математиці, зазвичай, алгоритми записуються абстрактно, при цьому використовують певні змінні замість конкретних значень. Наприклад, кулінарний рецепт; розробка тренером плану дій на гру; знаходження відсоткової частини однієї величини в іншій.

Всі ці компоненти- рівноцінні складові обчислювального мислення. Так, наприклад, для вирішення, який шлях слід обрати для переміщення в точку Б з точки А, треба поділити цю задачу на декілька дрібніших (метод декомпозиція): вивчити карту та варіанти маршруту, вибрати спосіб пересування. Потім оцінити перспективу різних маршрутів в залежності від довжини та часу проходження, наявності на шляху пам'яток або за зручністю пересування (метод абстракція). Далі буде обміркування можливих варіантів, що виходить з минулого досвіду подорожі в інші місця, найбільш схожих до даної, тощо (метод розпізнавання шаблонів). На основі всього цього аналізу ми обираємо шлях та спосіб пересування, що найкраще відповідає нашим потребам (метод алгоритмів).

На практиці навчання обчислювальному мисленню можна починати з дошкільного віку, і багато країн уже це роблять. Таким чином, обчислювальне мислення починається на базовому рівні та розвивається до складніших тем. Починати навчати обчислювальному мисленню можна з вправ, що не вимагають застосування технологічних засобів, з наступним поступовим наростанням складності та переходом до комп'ютерів та інших пристроїв. Як і у випадку з іншими навичками, включеними в цей комплект матеріалів, існує безліч онлайн-ресурсів, які можна використовувати при навчанні обчислювальному мисленню, наприклад робота Google «обчислювальне мислення для вчителів» [4].

Сформованість обчислювального мислення є основою таких важливих вмінь, як кодування і програмування, які регламентуються як результати навчання інформатики в початкових класах. Так, починаючи з третього

класу, учні на уроках інформатики опановують таку програму, як Scratch, з поступовим переходом до більш складних тем кодування.

Тим більше, що у всьому світі популярним є користування «годиною коду». Так називаються навчальні матеріали онлайн, які запропоновані 45-ти мовами. Метою цієї глобальної програми є залучення людей різного віку, починаючи з дошкільного, до кодування інформації, до основ програмування, як необхідної навички сучасності (рис. 1.2, рис. 1.3)

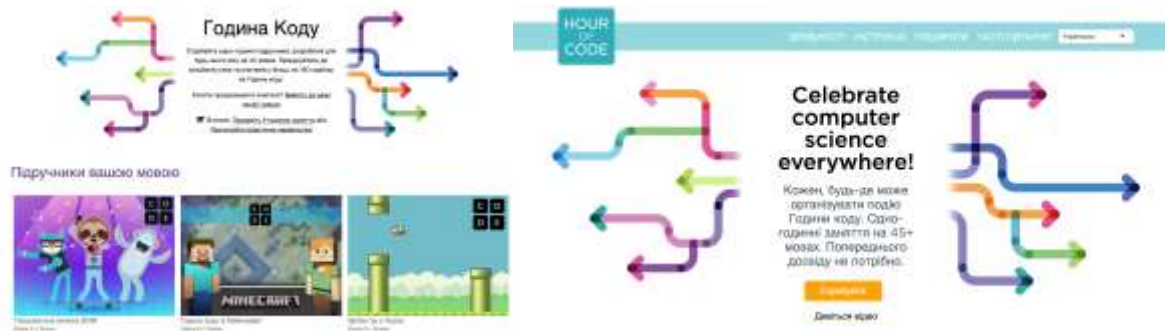


Рис.1.2 - Скриншот сайту «Година коду» [6]

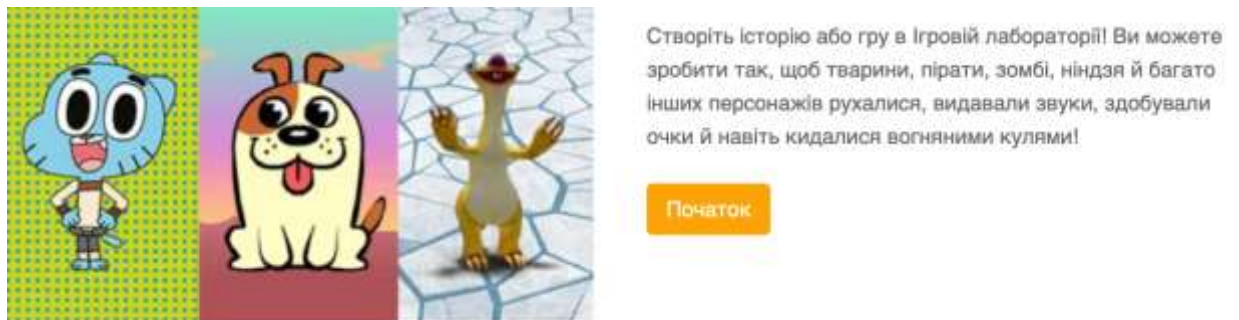


Рис.1.3 - Приклад гри з набору навчальних матеріалів «Година коду» [6]

### 1.3. АНАЛІЗ КОНСТРУКТОРІВ З РОБОТОТЕХНІКИ

Наступною дефініцією нашого дослідження є конструктори з робототехніки, аналіз яких доцільно розпочати з історії роботів, з ідеї про створення людиною живої істоти.

Перші можливі експерименти створення життя ґрунтувалися на міфах, магії, релігійних обрядах та переконаннях. Уявлення про те, що людина створена з глини підтримувалися протягом довгого часу у багатьох

культурах. Але, незважаючи на можливість створення подібної до людини скульптури з глини, виникали проблеми з тим, як наділити її душею, свідомістю, розумом, самостійністю існування.

У подальшому ідея міфічного способу створення життя повністю не зникла, а реалізувалася у готичних романах, фантастичних творах.

Наступним етапом в історії роботів може виступати період розквіту метафізики, механіки, коли створювалися легендарні автоматони у Середньовіччі.

Історія сучасних роботів найбільше пов'язана з декількома людьми. Сам термін «робот» з'явився у 1920 році у творчості письменника з Чехії Карела Чапека. Якщо зробити уточнення, це були не зовсім роботи, а кіборги (навіпмеханічні і напіворганічні). Однак в науці це слово закріпилося і застосовується досі [13].

Термін «робототехніка» (robotics) вводить інший письменник – Айзек Азімов, перший автор, який запропонував не тільки термін, але й правила робототехніки. Письменник передбачав, що розвиток робототехніки може призвести до непередбачуваної або неконтрольованої поведінки роботів і нанести шкоди людині в майбутньому.

Отже, письменник Айзек Азімов вводить закони робототехніки:

1. “Робот не може заподіяти шкоду людині або своєю бездіяльністю дозволити, щоб людині була заподіяна шкода.

2. Робот повинен підкорятися наказам людини, за винятком тих, котрі суперечать першому пункту.

3. Робот повинен захищати самого себе, якщо тільки його дії не суперечать першому і другому пунктам» [1].

З метою кращого розуміння та введення до теми ми підготували хронологічну таблицю виникнення роботів (табл. 1.1) та інтерактивну таблицю представників роботів в залежності від їх типу (табл. 1.2) [28]. Ці

матеріали ми використовували під час ознайомлення дітей з роботами та їх видами і пропонуємо у відкритому доступі для всіх зацікавлених.

Таблиця 1.1. - Хронологічна таблиця виникнення роботів




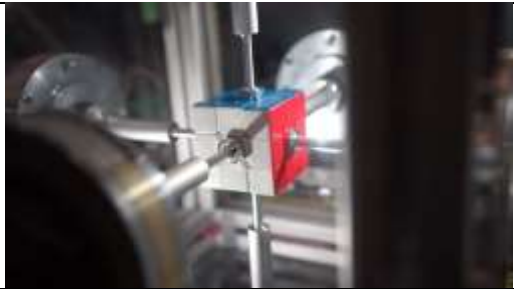

Дата	Фото	Опис
40-ві рр. XX ст.		Поява роботів, у вигляді черепашок Елмера та Елсі, дітей Вільяма Грея Волтера.
1951 рік		Реймонд Герц запатентує дистанційну «руку», яка використовується для роботи із радіоактивними матеріалами.
1954-56 рр.		Джордж Девол відкриває першого у світі індустріального робота і засновує першу світову робототехнічну компанія Unimation.
1960-ті рр.		Світ побачив робота «Звір» (Beast) в Університеті Джона Гопкінза (США). Мобільний прото-робот, який мав примітивний інтелекту і добре орієнтувався у просторі.
1965 рік		General Electric випускає «Квадропед» (Walking Truck). Вага – більше однієї тонни. Основне призначення цього робота – допомога військовим долати пересічену місцевість.





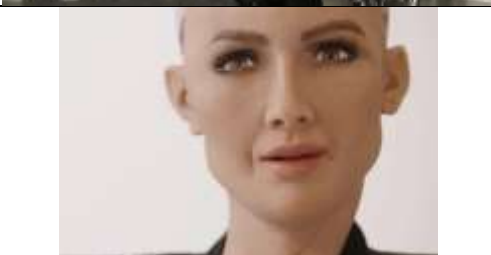



1968-69 рік		<p>Поява «Щупальців» Марвіна Мінскі і «стенфордської руки».</p>
1970 рік		<p>Презентація Шейкі – це мобільний робот, здатний створювати карти місцевості і орієнтуватися завдяки ним.</p>
1978 рік		<p>На виробництві General Motors починають працювати збиральні роботи PUMA (Programmable Universal Machine for Assembly).</p>
1983 рік		<p>Під час екстреної ситуації на АЕС Три-Мейл-Айленд було використано мобільного робота-ремонтника, через радіацію, яка перешкоджала роботі рятувальників-людей.</p>
1990 рік		<p>На сцену виходить робот Амблер (Ambler). Він дуже повільно виходить, але ця хода значно вплинула подальшу еволюцію цілого напрямку робототехніки.</p>
1992-94 рік		<p>Роботи Данте починають активно вивчати кратери вулканів і готуються до відправки в космос.</p>



1996-97 рік		<p>На Марс було відправлено марсохід. Він дистанційно досліджував геологічні зразки та фотографував поверхню.</p>
2000 рік		<p>Корпорація Honda випускає Asimo – це робот-андроїда, який здатен легко пересуватися у просторі, має складну систему орієнтування та вміє розпізнавати об'єкти навколо себе.</p>
2004 рік		<p>Марк Тілден створе робосапєна.</p>
2013 рік		<p>Google купують компанію Boston Dynamics. Ця установа має активну позицію у роботобудуванні. Основні винаходи: «BigDog», «СНЕЕТАН», «LittleDog», «Atlas» та ін.</p>
2015 р.		<p>Софія — людиноподібний робот у вигляді жінки, що був розроблений гонконзькою компанією Hanson Robotics і досяг досить високої популярності в засобах інформації завдяки своїй подібності до людини, набору мімічних реакцій із 60 емоцій і неоднозначним висловлюванням під час публічних дискусій.</p>
Червень, 2016 р.		<p>Новий робот Boston Dynamics може мити посуд та приносити напої.</p>









Листопад, 2016 р.		Українець Антон Головаченко перемагає на конкурсі Silicon Valley Robotics у Каліфорнії з проектом роботизованого екзоскелету.
Квітень, 2017 р.		Disney розробляє людиноподібні роботи.
Жовтень, 2017 р.		25 жовтня 2017 року на саміті «Інвестиційна ініціатива майбутнього» Софія отримала громадянство. Саудівська Аравія стала першою країною, що надала громадянські права роботі. Після того як Софія отримала паспорт і громадянство, вона виступила з офіційною заявою на конференції Future Investment Initiative. Одразу після цього виступу Софія дала інтерв'ю журналісту CNBC Ендрю Соркіну. Вона заявила, що вважає величезною честю отримання громадянства і в майбутньому планує жити і працювати разом з людьми.
Березень, 2018 р.		Спеціалісти з робототехніки створили робота, який здатний зібрати кубик Рубіка за рекордні 0,38 секунди.
Березень, 2018 р.		У США мережа гіпермаркетів Walmart зареєструвала патент на новий тип дронів у вигляді бджіл. Основна задача дронів — запилення рослин. Водночас місця посівів бджоли мають знаходити автоматично — за допомогою датчиків та камер.

Квітень, 2018 р.		В Італії зафіксували новий рекорд Гіннеса — 1372 роботів Ubtech Alpha 1S одночасно виконали синхронний танець.
Квітень, 2018 р.		Інженер Сакакібара Кікай продемонстрував біполярного робота Land Walker на своєму заводі в селі Сінто, префектурі Гумма, Японія. Робот Land Walker - перший 3,4-метровий, двоногий екзоскелет-робот з кабіною і двома гарматами, встановленими на руках, які стріляють гумовими кулями.
Февраль, 2020 р.		Робот-собака від Boston Dynamics працює на нафтовій вищці в Норвегії.
Липень, 2020 р.		Японські інженери створили прототип інвалідного візка з механічними маніпуляторами, який може полегшити життя людям з обмеженими фізичними можливостями.
Січень, 2021 р.		Розробник людиноподібного робота «Софія» запланував масове виробництво В Hanson Robotics вважають, що такі роботи допоможуть людям боротись із самотністю.
Квітень, 2021 р.		Стартап Carbon Robotics з Сіетла представив нове покоління «автономного культиватора» – робота розміром з трактор, який використовує камери і лазери для того, щоб знищувати бур'яни.



Червень, 2021 р.		Науково-дослідний інститут Toyota (TRI) представив робота, який здатний вирішувати побутові завдання. Зокрема, мова йде про протирання столів та подачу посуду.
Червень, 2021 р.		Інженери Каліфорнійського університету і Технологічного інституту Джорджії створили змієподібного робота, який уміє пересуватися під землею – поки що тільки в м'якому ґрунті і піску. Такий пристрій стане корисним для прокладання кабелів і труб.
Серпень, 2021 р.		Хіаомі створила свого "робопса": CyberDog робить сальто і влізнає власника.
Серпень, 2021 р.		Компанія Tesla планує створити робота-гуманоїда, який зможе виконувати одноманітну роботу замість людей, заявив глава компанії Ілон Маск на Дні штучного інтелекту Tesla.
Вересень, 2021 р.		«Екран на коліщатах»: Amazon представила домашнього робота-помічника. Він зможе розпізнавати людей, приносити предмети, відповідати на питання.
Лютий, 2022 р.		США задіють роботів-собак для охорони кордону з Мексикою. Вони охоронятимуть ті ділянки, де людям може загрожувати небезпека.

Таблиця 1.2. - Категорії роботів

Категорія	Представники
Гуманоїд	<div data-bbox="699 383 1007 719">  <p>AR-600</p> </div> <div data-bbox="1050 383 1358 719">  <p>Armar</p> </div> <div data-bbox="699 757 1007 1137">  <p>BHR-5</p> </div> <div data-bbox="1050 757 1358 1137">  <p>Bruno</p> </div>
Споживач	<div data-bbox="699 1249 1007 1592">  <p>EMYS</p> </div> <div data-bbox="1050 1249 1358 1592">  <p>Fable</p> </div> <div data-bbox="699 1675 1007 2018">  <p>Kamigami</p> </div> <div data-bbox="1050 1675 1358 2018">  <p>Keepon</p> </div>

Дрони



eBee



Elios



Mavic 2



Nano Hummingbird

Розваги



Aibo



Asimo








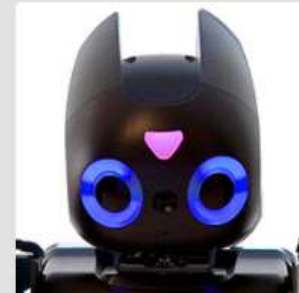


Lucie



Na'vi Shaman

Освіта

	 <p>Lego Mindstorms NXT</p>  <p>Lego WeDo 2.0</p>  <p>QRobot</p>  <p>Replicator+</p>
Дослідження	 <p>Charlie</p>  <p>Chico</p>  <p>Daisy</p>  <p>Darwin-OP</p>

## Медичний



Cody



Da Vinci



i-Limb



iBot 4000

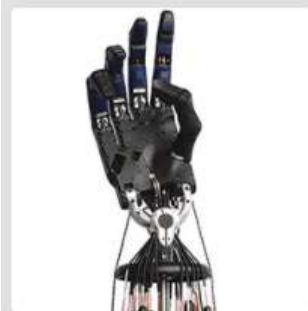
## Телеприсутність



Ava



Beam



Shadow Hand



















Stretch

## Реагування на катастрофи



	 <p>Chaos</p>  <p>Colossus</p>  <p>Kobra</p>  <p>LAURON V</p>
Сервіс і промисловість	 <p>Fetch</p>  <p>Freight</p>  <p>Harvey</p>  <p>HRP-5P</p>
Аерокосмічний	

	 <p>eBee</p>  <p>Explorer Snake-arm Robot</p>  <p>Raven</p>  <p>RoboBee</p>
Підводний	 <p>ACM-R5H</p>  <p>Aqua2</p>  <p>Aquanaut</p>  <p>Wave Glider</p>
Безпека	

	 <p>ARM</p>  <p>Atlas (2013)</p>  <p>Cobalt</p>  <p>Global Hawk</p>
Екзоскелети	 <p>Ekso</p>  <p>HAL</p>
Самокеровані автомобілі	 <p>Google Self-Driving Car</p>  <p>nuTonomy</p>

Щодо питання вибору кращих конструкторів з робототехніки для учнів початкових класів, ми скористувалися відповідними рекомендаціями МОН України стосовно продукції Lego. В українських школах вже є практика

використання цих наборів. Lego має у своєму арсеналі декілька наборів робототехнічних конструкторів (Дод. А) [23].

Свою увагу ми зупинили на конструкторі LEGO® Education WeDo 2.0. Цю розробку позиціонують як друге покоління цієї серії. Базовий набір LEGO Education WeDo 2.0 призначений для дітей віком від семи років і є універсальним освітнім інструментом для організації захоплюючих занять (рис.1.4).



Рис. 1.4. - Склад набору LEGO Wedo 2.0

На офіційному сайті є готові інструкції зі збирання моделей для WeDo 2.0 (рис.1.5). А для зручної роботи є безкоштовне програмне забезпечення, яке можна завантажити на комп'ютер або ноутбук [10].



Рис.1.5. - Вироби з LEGO Education WeDo 2.0

У час підвищення зацікавленості до інформаційних технологій, логічно, що росте запит і до вивчення робототехніки. Вже скоро може настати той час, коли від школяра у початкових класах будуть вимагати не лише лічити, читати та писати, а ще й програмувати.

Що стосується робототехніки у НУШ, то МОН України оголосило про свої плани інтеграції навчання LEGO в програми навчання школярів початкової школи ще у 2017 році. Для цього в МОН було створено спеціальну групу, куди увійшли представники різних компаній, розробники нового стандарту освіти, практики та методисти від початкової школи та інші фахівці [18].

Разом з цим, після проведення аналізу освітнього процесу початкової школи через опитування вчителів, які викладають інформатику в початкових класах, засвідчено недостатній рівень ознайомлення з основами робототехніки (Дод. Б). Це зумовлено тим, що 75,5% респондентів мають лише уявлення про робототехніку на побутовому рівні; 71,7% - знайомі з темою, але ніколи не працювали з конструкторами з робототехніки; 83%-зазначають вкрай недостатню кількість відповідних методичних матеріалів. Проблема актуалізується ще з огляду на те, що тема «Огляд конструкторів з робототехніки» входить до програми з інформатики для 4-го класу.

На нашу думку, розробка навчальних матеріалів, посібників, методичних рекомендацій з робототехніки; відповідна підготовка вчителів; матеріально-технічне забезпечення освітнього процесу дозволяє розглядати робототехніку не лише як окрему тему програми, але й як потужний інструмент для формування всіх аспектів інформаційно-цифрової компетентності здобувачів освіти, а саме: «створення, пошук, обробка, обмін інформацією на роботі, в публічному просторі та приватному спілкуванні; інформаційна й медіа-грамотність; основи програмування; алгоритмічне мислення; навички безпеки в Інтернеті та кібербезпеки; розуміння етики роботи з інформацією (авторське право, інтелектуальна власність тощо)» [34].

## РОЗДІЛ 2

### ЕМПІРИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ

#### 2.1 Характеристика процедури і методів дослідження

Емпіричне дослідження показників сформованості інформаційно-цифрової компетентності у дітей молодшого шкільного віку було проведено нами на базі загальноосвітньої школи I-III ступенів. У дослідженні взяли участь дві групи дітей, тобто 62 молодших школяра віком від 8 до 10 років, серед яких 32 дівчаток і 30 хлопчиків. Група А стала експериментальною (п=30), група Б- контрольною (п=32).

Дослідження проводилося поетапно протягом I семестру 2023-2024 навчального року.

На першому етапі відбувався аналіз теоретичних джерел з проблеми дослідження, пошук відповідного діагностичного інструментарію, виділення експериментальної та контрольної груп.

На другому етапі був організований констатувальний етап експерименту, що дозволило провести вхідну діагностику рівня сформованості компонентів інформаційно-цифрової компетентності у здобувачів освіти.

На третьому етапі було впроваджено серію занять з робототехніки для групи А, після чого нами була проведена контрольна діагностика з метою визначення ефективності та доцільності впровадженої програми.

Визначення рівнів сформованості інформаційно-цифрової компетентності здійснювалось за критеріями Т. Хиленко (табл. 2.1 [36]).

Таблиця 2.1. -Показники і рівні сформованості інформаційно-цифрової компетентності здобувачів початкової освіти

Рівень	Компоненти				
	Мотиваційний	Пізнавальний	Ціннісний	Діяльнісний	Рефлексивний
Низький	Егоїстичний: присутність особистого інтересу до інформації.	Фактологічний: знання = впізнання, називання, відтворення.	Прагматичний: інформація для себе.	Інформаційні дії у навчальній діяльності: інформація не переноситься на інші сфери діяльності.	Не володіє чи володіє лише під керівництвом вчителя діями контролю, корекції, оцінювання (рефлексії) інформації.
Середній	Соціальний: інформація = засіб самореалізації у суспільстві.	Описовий: знання-описи (аналіз, порівняння, аналогії, асоціації, інтерпретація)	Прагматичний: інформація необхідна для свого затвердження у суспільстві.	Інформаційні дії в дослідній діяльності: для вирішення нових навчальних завдань переносить ситуативно.	За допомогою алгоритму володіє діями контролю, корекції, оцінювання, рефлексії інформації.
Високий	Альтруїстичний: інформація для користі суспільству.	Доказовий і творчий: знання-переконання (виділення суттєвих та несуттєвих ознак, встановлення причинно-наслідкових зв'язків.	Непрагматичне ставлення до інформації: для користі інших.	Інформаційні дії у проектній діяльності: для вирішення нових навчальних завдань переносить систематично (постійно).	Діями контролю, корекції, оцінювання, рефлексії інформації володіє самостійно.

З метою вимірювання рівня сформованості інформаційно-цифрової компетентності здобувачів початкової освіти було використано систему експертних оцінок її компонентів. Для цього кожній з компонент було присвоєно цифровий показник (1 бал - відсутність вираженості компоненти; 2 бали - скоріше відсутня, ніж сформована; 3 бали - сформована на



середньому рівні; 4 бали - скоріше сформована, ніж несформована; 5 балів - сформована).

У результаті спостереження за поведінкою, правильністю, швидкістю та самостійністю учнів під час виконання завдань, що були пов'язані з пошуком та обробкою інформаційних джерел, алгоритмічним мисленням, роботою в браузері мережі Інтернет, розумінням етики роботи з інформацією і ін. (Дод. В) визначається рівень сформованості інформаційно-цифрової компетентності кожної дитини як сума всіх її показників (Дод. Г).

Так, якщо отриманий показник в межах від 1 до 2, то рівень сформованості ІЦК вважаємо за низький; якщо більше 2, але менше або дорівнює 4- за середній; якщо більше 4, але менше або дорівнює 5- за високий.

## 2.2 Аналіз результатів констатувального етапу експерименту

Мета констатувальної діагностики полягала у з'ясуванні рівня сформованості компонентів інформаційно-цифрової компетентності здобувачів початкової освіти. Результати проведеної діагностики в контрольному (КК) та експериментальному (ЕК) класах наведено у табл. 2.2-2.3.

Таблиця 2.2. – Рівні сформованості інформаційно-цифрової компетентності учнів експериментального класу (%)

Рівні	Компоненти					Сформованість ІЦК
	мотиваційний	пізнавальний	ціннісний	діяльнісний	рефлексивний	
Низький	20,0	23,3	40,0	30,0	46,7	32,0
Середній	46,7	53,4	46,7	56,7	46,7	50,04
Високий	33,3	23,3	13,3	13,3	6,6	17,96



Таблиця 2.3. – Рівні сформованості інформаційно-цифрової компетентності учнів контрольного класу (%)

Рівні	Компоненти					Сформованість ІЦК
	мотиваційний	пізнавальний	ціннісний	діяльнісний	рефлексивний	
Низький	21,9	28,1	34,3	28,1	46,9	31,86
Середній	50,0	50,0	46,9	56,2	43,8	49,38
Високий	28,1	21,9	18,8	15,7	9,3	18,76

Кількісний аналіз отриманих результатів показав, що як і в контрольній, так і в експериментальній групі досліджувані показники усіх компонентів мають незначні коливання (ЕК: 32; 50,04 та 17,96; КК: 31,86; 49,38 та 18,76).

Для перевірки гіпотези про співпадання характеристик двох груп доцільно використати критерій Крамера-Уелча. Емпіричне значення даного критерію розраховується, виходячи з інформації про об'єми N і M виборок x і y, вибірових середніх  $\bar{x}$  і  $\bar{y}$  та вибірових дисперсіях  $D_x$  і  $D_y$  за формулою:

$$T_{emp} = \frac{\sqrt{M \cdot N} |\bar{x} - \bar{y}|}{\sqrt{M \cdot D_x + N \cdot D_y}} = 0,04 \leq 1,96$$

Таким чином, гіпотеза про співпадання характеристик експериментальної та контрольної груп до початку експерименту приймається на рівні значущості 0,05, що свідчить про можливість використання двох груп в експерименті.

### 2.3. Організація формувального етапу експерименту

З метою перевірки гіпотези дослідження ми протягом I семестру 2023-2024 навчального року в експериментальному класі провели цикл занять з робототехніки. На першому етапі у вигляді навчального проєкту був організований пошук, систематизація і презентація матеріалів щодо історії

виникнення роботів, їх призначення, сучасного стану, найближчих перспектив, тощо. Також учні брали участь у створенні плакату «Історія робототехніки», який постійно знаходиться на стіні класної кімнати. З метою популяризації окресленої проблеми нами створено інтерактивний довідник про роботів та їх призначення (рис. 2.1)

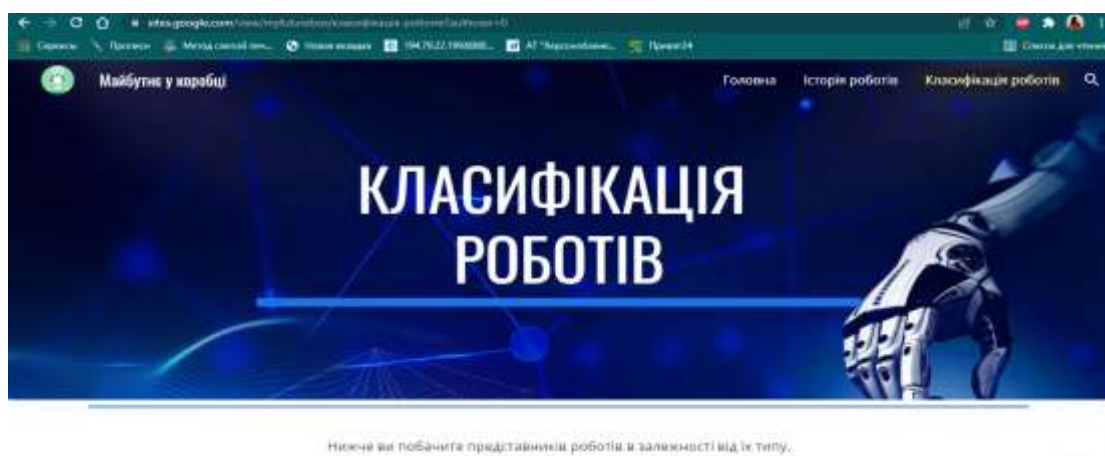
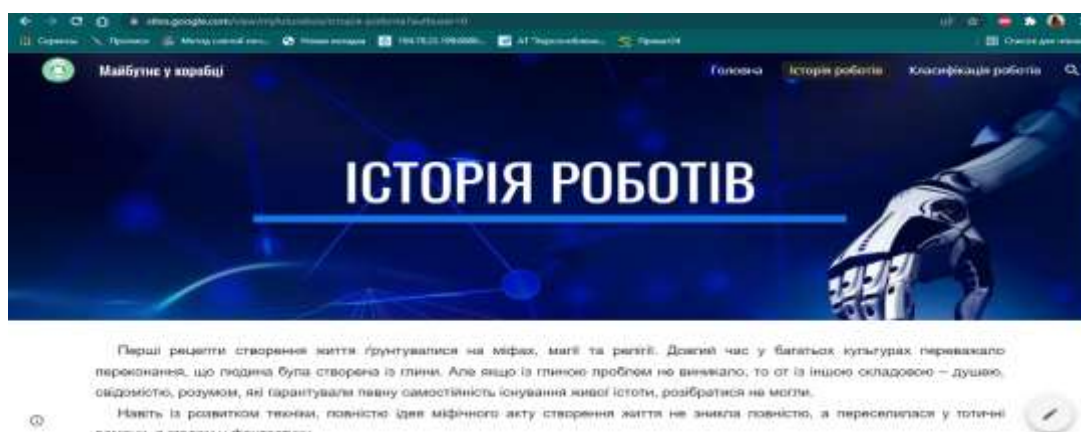
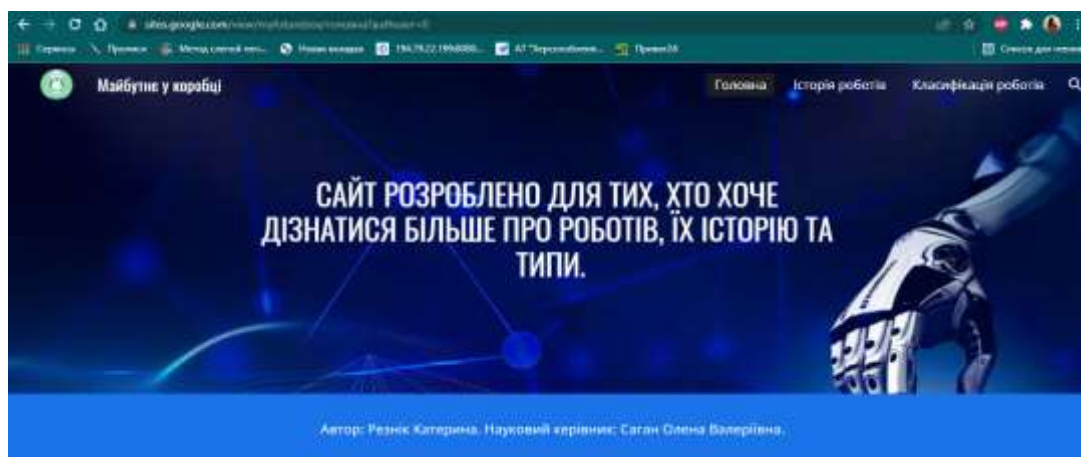


Рис. 2.1. - Скріншоти інтерактивного посібника «Історія, сучасність і майбутнє роботів»

У подальшому нами організовано цикл занять з робототехніки, тематика, мета і змістове наповнення яких наведено у додатку Д, а фотозвіт у додатку Е.


Навчання за допомогою робототехніки – це, як правило, діяльність із проєктування, створення та виконання програмування. Учні виготовляють роботів, використовуючи маленькі деталі, а потім розробляють спосіб створення каркасної моделі. Роботи будуть функціонувати після того, як учні зможуть написати свій власний код за допомогою програмного забезпечення.

Заняття з робототехніки створюють приємне середовище, оскільки окрім освітньої діяльності забезпечується і розвага для учнів. Сам процес дозволяє реалізовувати ігрові сценарії шляхом спільного проєктування та створення роботів. Навчальна діяльність з робототехніки змінює роль вчителя та учнів. Учням, як правило, потрібно багато часу, щоб сконструювати роботів, тому вони потребують вказівок з боку вчителя, але поступово частка самостійності зростає. Використання роботизованих інструментів дозволив нам спостерігати за змінами, які демонстрували учні експериментального класу: покращення навички мислення, зокрема обчислювального, яке є основою діяльності з абстрактних проблем і пошуку рішень, які можна автоматизувати; формування в учнів лінгвістичних навичок за допомогою програмування; навичок командної роботи, які тісно пов'язані з комунікативними навичками. А поява якісного спілкування в групах впливає на покращення результатів навчання. Так, поступово спілкування в групі акцентувалося на пошуку стратегії, вибору деталей, аналізі коду, редагуванні програми, тощо. Разом з цим, спостерігалася зміна пріоритетів в мотиваційно-оцінній діяльності: від егоїстично-прагматичного до альтруїстично-непрагматичного, оскільки успіх колективного проєкту залежить від вміння ділитися інформацією, особистими здобутками на користь команди і т.ін.

З метою моніторингу на проміжному етапі нами була розроблена практична робота «Комахи» (Дод. Ж), яка дозволяє перевірити рівень

сформованості складових інформаційно-цифрової компетентності учнів (табл. 2.4).

Таблиця 2. 4 – Етапи діагностичної роботи «Комахи»

Етап	Складова	Спосіб перевірки сформованості
1	<p>Пошук, обробка та перевірка інформації</p> <p>Інформаційна й медіа-грамотність</p> <p>Навички безпеки в Інтернеті</p>	<p>Перед дітьми кошик с аркушами. На кожному аркуші є різні факти. Діти повинні перевірити кожен факт за допомогою мобільного телефону та з'ясувати: чи стосується цей факт комах та чи є він достовірним. Перед пошуком згадуємо правила безпеки в інтернеті та перевіряємо, як діти їх дотримуються.</p> <p>За кожний правильний факт діти отримують частину інструкцій-алгоритму складання конструктору під назвою «Квітка».</p>  <p>Чим більше правильних відповідей, тим легше буде виконати другу (практичну) частину заняття.</p>
2	<p>Алгоритмічне мислення та Основи програмування</p>	<p>Але все одно одного «шматочка» не буде вистачати і діти повинні будуть скласти алгоритм до цього відрізка роботи самостійно.</p> <p>Потім дітям показують зразок програми для виготовленої моделі. І вони мають запрограмувати свій пристрій.</p>
3	<p>Розуміння етики роботи з інформацією</p>	<p>Останнє завдання - презентація виробу. Для цього треба підготувати конструкцію, запрограмувати її та знайти в інтернеті вірш про бджілку. Паралельно, перевіряються знання дітей про авторське право.</p>

Результати виконання цієї роботи унаочнено на рис. 2.2, що засвідчує позитивний перебіг організації експерименту.

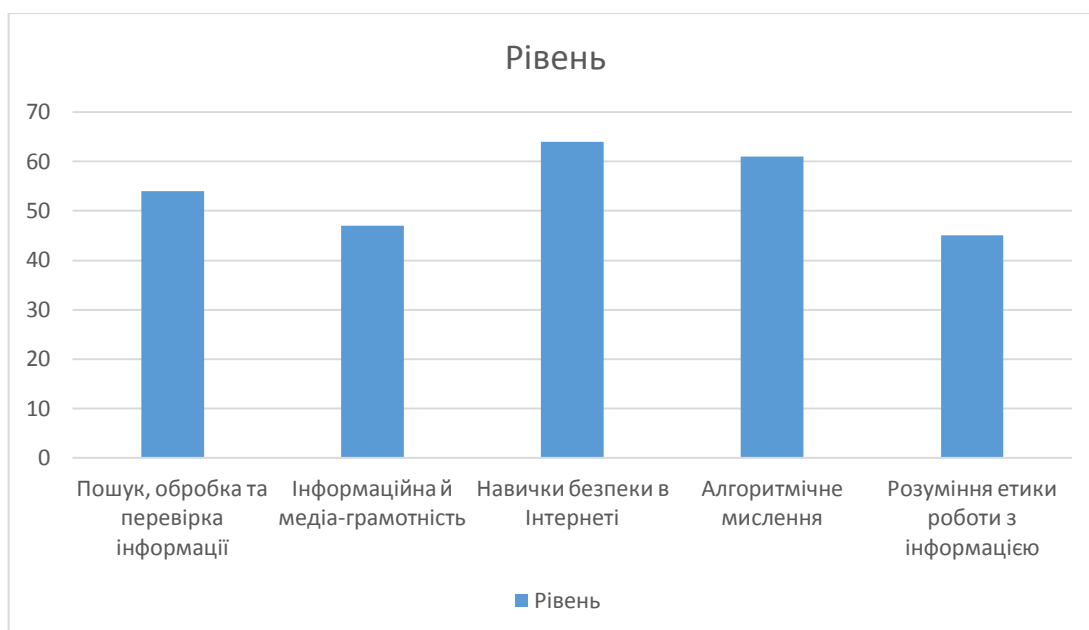


Рис. 2.2- Узагальнені результати проміжного контролю (%)

Як видно з діаграми, всі показники, які стосуються пізнавального, діяльнісного та рефлексивного компонентів інформаційно-цифрової компетентності учнів знаходяться у межах середнього-високого рівнів.

Зазначимо, що робототехніка, завдяки своєму міждисциплінарному характеру, який потребує досвіду у широкому спектрі галузей від математики до естетики, дозволяє активізувати інтерес і залученість до спільної роботи дітей, які не досягли успіху у вивченні традиційних предметів.

#### 2.4. Аналіз результатів контрольної діагностики

У листопаді 2023 року нами проведено контрольну діагностику досліджуваних компетентностей здобувачів початкової освіти обох класів.

За допомогою тих же діагностичних методик, які використовувалися на констатувальному етапі ми дослідили динаміку сформованості інформаційно-цифрової компетентності учнів. Результати унаочнено на рис. 2.3.

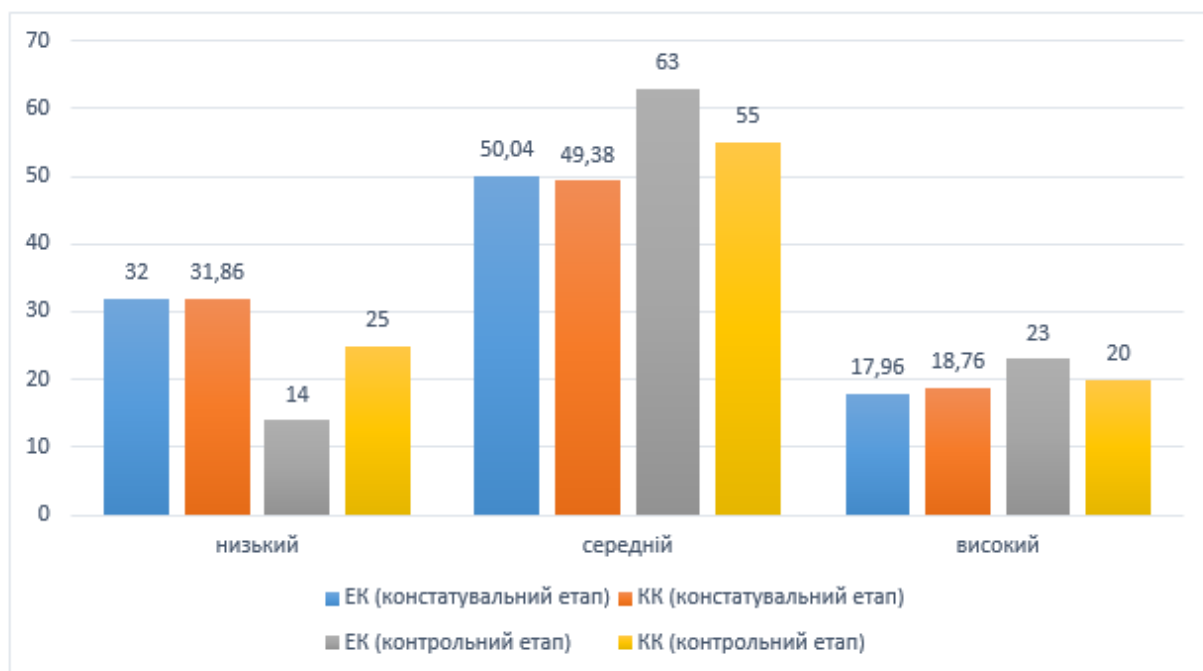


Рис. 2.3 - Порівняльний аналіз рівнів сформованості інформаційно-цифрової компетентності учнів.

Як видно з діаграми, в експериментальному класі спостерігаємо позитивну зміну сформованості інформаційно-цифрової компетентності на середньому і високому рівнях (на 13% і 5% відповідно). Значна динаміка (18%) зазначається у зменшенні відсотку дітей, які мають низький рівень сформованості досліджуваної компетентності. У контрольному класі також маємо позитивні зрушення (5,6%- на середньому і 1,3%- високому рівнях) та зменшення на 6,9 % учнів з низьким рівнем сформованості ІЦК. Але у порівняльному аспекті учні експериментального класу мають якісно кращі результати.

Застосуємо статичний метод для порівняння характеристик експериментальної та контрольної груп після експерименту та обчислимо значення критерія Крамера-Уелча:

$$T_{emp} = 2,42 > 1,96.$$

Таким чином, вірогідність розбіжностей характеристик експериментальної та контрольної груп після експерименту складає 95%.

Оскільки до початку експерименту стани експериментальної та контрольної груп співпадають, а після завершення експерименту різняться,

робимо висновок про те, що отримані позитивні зрушення в експериментальній групі зумовлені застосуванням експериментальної методики навчання.

## ВИСНОВКИ

Глобальні зміни у світі, що зумовлюються швидким розвитком цифрових технологій впливають і на трансформації в освіті. Так, однією з ключових компетентностей випускника початкової школи є інформаційно-цифрова, яка передбачає сформованість цілої низки вмінь: «впевнене, та водночас критичне застосування інформаційно-комунікаційних технологій для створення, пошуку, обробки, обміну інформацією на роботі, в публічному просторі та приватному спілкуванні; інформаційна й медіа-грамотність, основи програмування, алгоритмічне мислення, робота з базами даних, навички безпеки в Інтернеті та кібербезпеці; розуміння етики роботи з інформацією (авторське право, інтелектуальна власність тощо)». Реалізація такого завдання вимагає осучаснення методичної системи навчання інформатики, необхідності врахування розвитку в учнів обчислювального мислення.

Сформованість обчислювального мислення є основою таких важливих вмінь, як кодування і програмування, які регламентуються як результати навчання інформатики в початкових класах. Ми зробили припущення, що ефективним засобом для формування такого виду мислення й інформаційно-цифрової компетентності учнів є робототехніка. Протягом останніх десятиліть робототехніка привернула увагу дослідників та викладачів як цінний інструмент у розвитку пізнавальних і соціальних навичок учнів та у підтримці вивчення природничих, математичних, мовних та технічних предметів.

Опитування вчителів, які викладають інформатику в початкових класах засвідчують про недостатній рівень ознайомлення з основами роботи з робототехнікою. Проблема актуалізується ще з огляду на те, що тема «Огляд конструкторів з робототехніки» входить до програми з інформатики для 4-го класу.



З метою перевірки ефективності робототехніки як технології, яка сприяє формуванню інформаційно-цифрової компетентності здобувача освіти ми організували педагогічний експеримент, в якому взяли участь 62 учні (30 – в експериментальному класі, 32 -в контрольному).

На першому етапі відбувався аналіз теоретичних джерел з проблеми дослідження, пошук відповідного діагностичного інструментарію, виділення експериментальної та контрольної груп.

На другому етапі був організований констатувальний етап експерименту, що дозволило провести вхідну діагностику рівня сформованості компонентів інформаційно-цифрової компетентності у здобувачів освіти.

На третьому етапі було впроваджено серію занять з робототехніки для експериментальної групи, після чого нами була проведена контрольна діагностика з метою визначення ефективності та дієвості впровадженої програми.

Компонентами сформованості інформаційно-цифрової компетентності учнів стали мотиваційний, пізнавальний, ціннісний, діяльнісний, рефлексивний. З метою вимірювання рівня сформованості інформаційно-цифрової компетентності здобувачів початкової освіти було використано систему експертних оцінок її компонентів. У результаті спостереження за поведінкою, правильністю, швидкістю та самостійністю здобувачів початкової освіти під час виконання завдань, пов'язаних з пошуком та обробкою інформаційних джерел, алгоритмічним мисленням, роботою в мережі Інтернет, розумінням етики роботи з інформацією і т.ін. визначався рівень сформованості інформаційно-цифрової компетентності кожної дитини.

Протягом I семестру 2023-2024 навчального року в експериментальному класі провели цикл занять з робототехніки. На першому етапі у вигляді навчального проєкту був організований пошук, систематизація і презентація матеріалів щодо історії виникнення роботів, їх призначення, сучасного стану, найближчих перспектив, тощо. Також учні брали участь у створенні плакату

«Історія робототехніки». З метою популяризації окресленої проблеми нами створено інтерактивний довідник про роботів та їх призначення.

Результати, отримані на контрольному етапі, показують в експериментальному класі позитивну зміну сформованості інформаційно-цифрової компетентності на середньому і високому рівнях (на 13% і 5% відповідно) і значну динаміку у зменшенні відсотку дітей, які мають низький рівень сформованості досліджуваної компетентності (на 18%). У контрольному класі також маємо позитивні зрушення (5,6%- на середньому і 1,3%- високому рівнях) та зменшення на 6,9 % учнів з низьким рівнем сформованості ІЦК. Але у порівняльному аспекті учні експериментального класу мають якісно кращі результати.

Статистична перевірка даних експерименту дозволяє зробити висновок про те, що отримані позитивні зрушення в експериментальній групі зумовлені застосуванням експериментальної методики навчання.

Таким чином, використання роботизованих інструментів сприяє покращенню навички мислення, зокрема обчислювального, яке є основою діяльності з абстрактних проблем і пошуку рішень, які можна автоматизувати; формуванню в учнів лінгвістичних навичок за допомогою програмування; навичок командної роботи, що у свою чергу дозволяє комплексно формувати інформаційно-цифрову компетентність здобувачів початкової освіти.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Азімов А. Я, робот: Наук.-фантаст. оповідання: Для серед і ст.шк.віку / Пер.з англ. Д.К.Грицюка; [Передм. О.А. Кутинського]; Мал. Р.П. Сахалтуєва. К.: Веселка, 1987. 271 с.: іл.— (Сер. «Пригоди. Фантаст.»).
2. Барболіна Т. М. Розвиток алгоритмічного й операційного мислення у процесі вивчення прикладного програмного забезпечення. Комп'ютер у школі та сім'ї. Київ. 2010. № 1. С. 19–22.
3. Бех І.Д. Теоретико-прикладний сенс компетентнісного підходу у педагогіці. К.: Виховання і культура. №12 (17,18). 2009. С.5–7.
4. Вивчення обчислювального мислення. URL: [https://edu.google.com/resources/programs/exploring-computational thinking/](https://edu.google.com/resources/programs/exploring-computational-thinking/)
5. Газейкин А. Стили мышления и обучение программированию. Информационные технологии в общеобразовательной школе. 2003. № 6. С. 12-19.
6. Година коду. URL: <https://code.org/playlab>
7. Губина Т. М. Методические приёмы развития алгоритмического мышления будущего учителя информатики. Труды XI Международной научно-практической конференции «Современные информационные технологии и ИТ-образование» (SITITO'2016). Москва. 2016.С.34-37.
8. Збірник статей Четвертої міжнародної науково-методичної конференції «Практична медіаграмотність: міжнародний досвід та українські перспективи». К.: Центр Вільної Преси, Академія української преси, 2016. 504 с.
9. Измерение цифровой грамотности. Инструмент DIGLIT. URL: <https://ioe.hse.ru/monitoring/diglit>
10. Інструкції зі збирання для WEDO 2.0. URL: <https://education.lego.com/ru-ru/product-resources/wedo-2/%D0%B7%D0%B0%D0%B3%D1%80%D1%83%D0%B7%D0%BA%D>

0%B8/%D0%B8%D0%BD%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%B  
 A%D1%86%D0%B8%D0%B8-%D0%BF%D0%BE-  
 %D1%81%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%BA%D0%B5-  
 %D0%BC%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%B9 .

- 11.Інформатика: підруч.для 4-го кл. закл.заг. серед. освіти/Н.В.Морзе, О.В.Барна. К.: ОВЦ «Оріон», 2021.176с.
- 12.Інформатика: підруч.для 4-го кл. закл.заг. серед. освіти/Тетяна Гільберг[та ін.]. К.: Генеза, 2021.128с.
13. Карел Чапек «Р. У. Р.» («Россумові універсальні роботи»): колективна драма з елементами комедії на три дії. / Переклад із чеської Олени Ващенко. К.: Комора, 2020.192с.
- 14.Концепція "Нової української школи". Міністерство освіти і науки України.2016. URL:[https://base.kristti.com.ua/wp-content/uploads/2017/10/rozd\\_1\\_Oglyad.pdf](https://base.kristti.com.ua/wp-content/uploads/2017/10/rozd_1_Oglyad.pdf).
- 15.Коротка історія роботів. URL: <https://lviv.com/panoptykum/korotka-istoriya-robotiv/>
16. Лазарук В., Резнік К. Формування алгоритмічного мислення здобувачів початкової освіти. International scientific innovations in human life. Proceedings of the 4th International scientific and practical conference. Cognum Publishing House. Manchester, United Kingdom. 2021. Pp. 345-350. URL: <https://sci-conf.com.ua/iv-mezhdunarodnaya-nauchno-prakticheskayakonferentsiya-international-scientific-innovations-in-human-life-20-22-oktyabrya2021-goda-manchester-velikobritaniya-arhiv/>.
- 17.Лазарук В.Є., Резнік К.С. Методичні рекомендації щодо організацій занять з використанням технологій доповненої реальності в початкових класах.Херсон.:ТОВ «Борисфен-про», 2020. 35 с.
- 18.МОН планує використовувати методики LEGO у новій початковій школі. URL: <https://mon.gov.ua/ua/news/usi-novivni-novini-2017-06-20-mon-planue-vikoristovuvati-metodiki-lego-u-novij-pochatkovij-shkoli>

19. Морзе Н.В., Барна О.В. Інформатика. Підручник для 4 кл. закладів загальної середньої освіти. К.: УОВЦ «Оріон», 2021. 176 с.
20. Навчальні програми для початкової школи. Сайт МОН України. URL: <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/pochatkova-shkola.html>
21. Нова українська школа. URL: <https://mon.gov.ua/ua/tag/nova-ukrainska-shkola>
22. Опис рамки цифрової компетентності для громадян України– 2021. URL: [https://thedigital.gov.ua/storage/uploads/files/news\\_post/2021/3/mintsifra-oprilyudnyue-ramku-tsifrovoi-kompetentnosti-dlya-gromadyan/%D0%9E%D0%A0%20%D0%A6%D0%9A.pdf](https://thedigital.gov.ua/storage/uploads/files/news_post/2021/3/mintsifra-oprilyudnyue-ramku-tsifrovoi-kompetentnosti-dlya-gromadyan/%D0%9E%D0%A0%20%D0%A6%D0%9A.pdf)
23. Офіційний сайт LEGO EDUCATION. URL: <https://education.lego.com/ru-ru>.
24. Пол Керзон (Curzon Paul), Питер МакОуэн (McOwan Peter W) Вычислительное мышление: Метод решения сложных задач. М.: Альпина Паблишер. 2018. 266 с.
25. Практична медіаосвіта: авторські уроки. Збірка/ Ред.- упор. В. Ф. Іванов, О. В. Волошенюк; За науковою редакцією В. В. Різуна. К.: Академія української преси, Центр вільної преси, 2013. 447 с.
26. Резнік К. С. Перспектива робототехніки як частини освітнього процесу. Студентські наукові студії: збірник наукових праць. Херсон: ХДУ, 2022. С. 54–59.
27. Резнік К., Лазарук В. Обчислювальне мислення як один із показників високого рівня сформованості цифрової компетентності. Results of modern scientific research and development. Proceedings of the 8th International scientific and practical conference. Barca Academy Publishing. Madrid, Spain. 2021. Pp. 279- 284. URL: <https://sci-conf.com.ua/viii-mezhdunarodnaya-nauchno-prakticheskayakonferentsiya-results-of-modern-scientific-research-and-development-17-19-oktyabrya-2021-goda-madrid-ispaniya-arhiv/>.

28. Роботи. Путівник у світ робототехніки. URL: <https://robots.ieee.org/robots/?t=type>.
29. Руководство по оценке цифровых навыков. URL: [https://academy.itu.int/sites/default/files/media2/file/2000227\\_1f\\_Digital\\_Skills\\_assessment\\_Guidebook\\_R.pdf](https://academy.itu.int/sites/default/files/media2/file/2000227_1f_Digital_Skills_assessment_Guidebook_R.pdf)
30. Саган О., Гаран М., Ліба О. Формування методико-інформатичної компетентності вчителя початкових класів. Інформаційні технології і засоби навчання. 2018. Том 65. №3. 304-315.
31. Саган О., Лазарук В. Трансформації освітніх технологій на основі принципів цифрової дидактики. Збірник наукових праць «Педагогічні науки». 2020. 92. С. 91-95. URL: <https://doi.org/10.32999/ksu2413-1865/2020-92-15>
32. Сова М.О. Пропедевтика розвитку інноваційної діяльності учнів початкової школи засобами освітньої робототехніки. 2017. Вісник післядипломної освіти. Серія: Педагогічні науки (4). С. 133-141. [http://nbuv.gov.ua/UJRN/vpopn\\_2017\\_4\\_15](http://nbuv.gov.ua/UJRN/vpopn_2017_4_15).
33. Спеціалізація обчислювального мислення і блочного програмування в освіті. URL: <https://ru.coursera.org/specializations/computational-thinking-block-programming-k12-education>
34. Типова освітня програма. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-1-4-klas/2020/11/20/Savchenko.pdf>
35. Хиленко Т.П. Типовые задачи по формированию универсальных учебных действий. Работа с информацией. 4 класс: пособие для учащихся общеобразоват. организаций. М.: Просвещение, 2014. 96с.
36. Хиленко Т.П. Педагогические условия формирования информационной компетентности младших школьников. «Начальная школа». 2013. № 3. С. 87–91.
37. Хуторской А. Ключевые компетенции и образовательные стандарты. Доклад на отделении философии образования и теории педагогики. URL: <http://www.eidos.ru/news/compet/htm>.

38. Я досліджую світ: підруч. для 3 кл. закл. загальн. середн. освіти (у 2-х частинах): Ч.2. (Інформатика та дизайн і технології) / Вікторія Вдовенко, Наталка Котелянець, Олена Агеєва. К.: Грамота, 2020. 144 с.
39. Я досліджую світ: підруч. для 3-го класу закл. загал. серед. освіти. У 2 ч. Ч.2. / І. Жаркова, Л. Мечник, Л. Роговська, Л. Пономарьова, О. Антонов. Тернопіль: Підручники і посібники, 2020. 144 с. : іл.
40. Я досліджую світ: підруч. для 2 класу закладів загальної середньої освіти (у 2-х частинах). Ч.1./ М.С.Вашуленко, Г.В.Ломаковська, Т.П.Єресько, Й.Я.Ривкінд, Г.О.Проценко. К.: Видавничий дім «Освіта», 2019. 144с.
41. Я досліджую світ: підруч. для 2 класу закладів загальної середньої освіти (у 2-х частинах). Ч.1./ І.О.Большакова, М.С.Пристінська. Харків.: Вид-во «Ранок», 2019. 96с.
42. Я досліджую світ: підруч. для 2-го класу закл. загал. серед. освіти. У 2ч. Ч.1./ І.Жаркова, Л.Мечник, Л.Роговська, Л.Пономарьова, О.Антонов. Тернопіль: Підручники і посібники, 2019. 128с.: іл.
43. Я досліджую світ: підруч. для 3 класу закладів загальної середньої освіти (у 2-х частинах). Ч.1./ О.Л.Іщенко, О.М.Ващенко, Л.В.Романенко, К.А.Романенко, Л.З.Козак, О.М.Кліщ. К.: Літера ЛТД, 2020. 112с.
44. Я досліджую світ: підруч. для 3-го кл. закл. заг. серед. освіти (у 2-х ч.): Ч.3./ Тетяна Гільберг, Світлана Тарнавська, Лариса Грубіян, Ніна Павич. К.: Генеза, 2020. 160 с. : іл.
45. Я досліджую світ: підруч. для 3-го кл. закл. заг. серед. освіти (у 2-х ч.): Ч. 2. / Н.В.Морзе, О.В.Барна.-К.: УОВЦ «Оріон», 2020. 160 с.
46. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions on the Digital Education Action Plan Brussels, 17.1.2018 COM (2018) 22 final. URL: [http://www.cdep.ro/afaceri\\_europene/CE/2018/SWD\\_2018\\_12\\_EN\\_DOCUMENTDET\\_RAVAIL\\_f.pdf](http://www.cdep.ro/afaceri_europene/CE/2018/SWD_2018_12_EN_DOCUMENTDET_RAVAIL_f.pdf)



47. Definition and Selection of Competencies. Theoretical and Conceptual Foundations (DESECO). Strategy Paper on Key Competencies. An Overarching Frame of Reference for an Assessment and Research Program – OECD (Draft) URL: <http://www.oecd.org/edu/skillsbeyond-school/definition-and-selection-of-competencies-deseco.htm>.
48. Ferrari A. Digital Competence in Practice : An Analysis of Frameworks. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2012. 92 p. URL: <https://www.ifap.ru/library/book522.pdf>
49. Kim, C., et al., Robotics to Promote Elementary Education Pre-Service Teachers' STEM Engagement, Learning, and Teaching. Computers and Education, 2015. 91.p. 14-31.
50. Lockwood J., Mooney A.. Computational Thinking in Education: Where does it Fit? pp. 16 – 18. URL: <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1703/1703.07659.pdf>
51. Morze, N., Strutynska, O., & Umryk, M. (2018) Освітня робототехніка як перспективний напрям STEM-освіти.. Електронне наукове фахове видання «Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету», (5), 178-187. <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2018.5.178187>
52. Smyrnova-Trybulska, E., et al., Educational Robots in Primary School Teachers ' and Students ' Opinion About STEM Education for Young Learners. International Association for Development of the Information Society, 2016: p. 197-204.
53. Wing J. Computational Thinking. Communications of the ACM Vol. 49, No. 33, 2006, pp. 33–35. URL: <https://www.cs.cmu.edu/~15110-s13/Wing06-ct.pdf>





## ДОДАТКИ


### Додаток А

#### Порівняльна таблиця наборів конструкторів LEGO

Назва	Вікова категорія	Опис конструктора на офіційному сайті	Фото
«LEGO® Education Експрес «Юний програміст»»	2+	<p>Змусьте свій поїзд сповільнюватися, зупинятися, змінювати напрямок руху, видавати звук та виконувати інші команди. Вибравши так улюблену дітьми тему подорожей залізницею та об'єднавши її з новими активними кубиками, ми створили рішення, яке допомагає дітям дошкільного віку практично познайомитися з базовими принципами програмування. У процесі гри вони дізнаються про алгоритми, створення циклів, логічні умови і причинно-наслідкові зв'язки. Кожен із активних кубиків запускає певну реакцію поїзда, дозволяючи дітям тестувати та оптимізувати шляхи вирішення поставленого завдання, а також працювати разом, щоб привести свій поїзд до пункту призначення.</p>	
«BricQ Motion Старт»	6+	<p>Набори LEGO Education BricQ Motion пробуджують у тих, хто навчається початкової та основної школи, інтерес до вивчення природничо-наукових та технічних дисциплін у процесі експериментів із силами, рухом та взаємодією предметів у</p>	

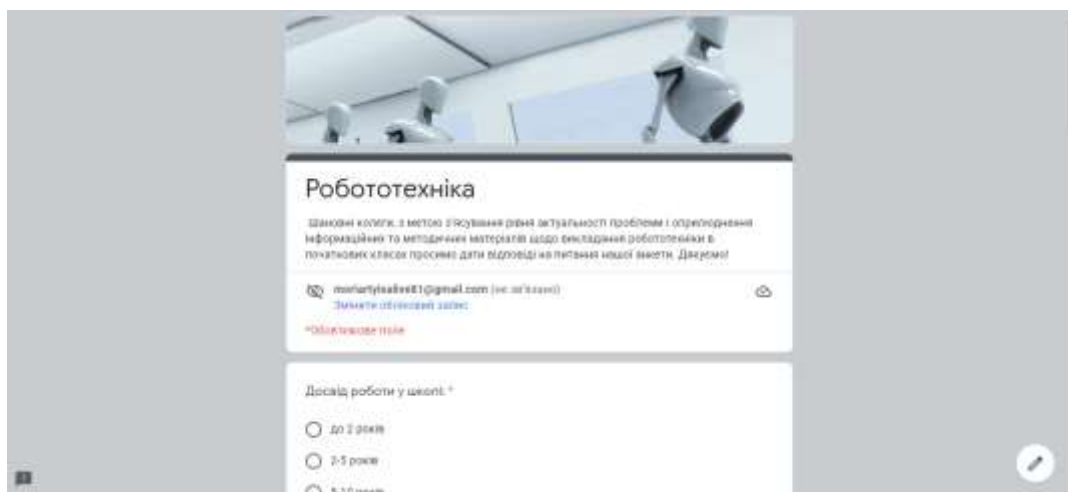
		<p>контексті здорового способу життя. Рішення BricQ Motion, що є частиною системи навчання LEGO®, допомагають сформувати у тих, хто навчається, глибоке розуміння різних понять у галузі фізики, пропонуючи прості практичні завдання, для виконання яких не потрібно використовувати цифрові технології. Приводячи в рух зібрані з кубиків LEGO моделі, учні зможуть відчутти дивовижні моменти осяяння.</p>	
«LEGO® Education WeDo 2.0»	7+	<p>Робототехнічна освітня платформа WeDo 2.0 створена для розвитку учнів початкової школи навичок ведення науково-дослідної діяльності. Набір поставляється у пластиковій коробці із сортувальним лотком, призначеним для зручного зберігання деталей. До складу набору входять СмартХаб WeDo 2.0, середній мотор, датчики руху та нахилу та деталі LEGO®, необхідні для одночасної роботи двох учнів. Програмне забезпечення для комп'ютерів і планшетів, що входить до комплекта, пропонує просте в освоєнні середовище програмування, а також включає Комплект навчальних проектів WeDo 2.0 із завданнями з таких областей природознавства, як основи біології, фізики, технології, географії та</p>	

		<p>астрономії. Програма онлайн навчання роботі з набором, що входить в комплект поставки, допоможе педагогам швидко засвоїти принципи застосування Базового набору WeDo 2.0. Ці ресурси постачаються в електронному вигляді.</p>	
<p>«LEGO® Education SPIKE™ Prime»</p>	<p>10+</p>	<p>LEGO® Education SPIKE™ Prime – це практичне STEAM-освітнє рішення для учнів 5-7 класів. Поєднуючи у собі яскраві конструктивні елементи LEGO, прості у використанні електронні компоненти та інтуїтивну мову програмування, що використовує нотацію Scratch, SPIKE Prime під час ігрової навчальної діяльності підтримує учнів у розвитку критичного мислення та вміння вирішувати комплексні завдання, незважаючи на рівень їх підготовки. Від простих стартових проектів до безмежних можливостей про проектування та конструкторську діяльність, включаючи підтримку професійної текстової мови програмування Python, SPIKE Prime допомагає учням освоювати STEAM дисципліни та формувати ключові навички XXI століття, так необхідні для інновацій завтрашнього дня... і при цьому отримувати масу задоволення навчання!</p>	

«BricQ Motion Prime»	10+	<p>Набір LEGO® Education BricQ Motion Prime занурює учнів 5–7 класів у вивчення фізичних концепцій у контексті спорту. Рішення BricQ Motion допомагає сформувати у учнів глибше розуміння таких концепцій, як сили, рух та взаємодія предметів, пропонуючи прості практичні завдання, для виконання яких не потрібні складні цифрові технології.</p>	 The image displays the LEGO Education BricQ Motion Prime kit. At the top, there is a blue storage box with the kit's name on it, surrounded by various loose components like gears, axles, and connectors. Below the box, two assembled models are shown. The first is a colorful go-kart with a yellow seat and a blue frame. The second is a more complex structure with a yellow ramp and a blue base, possibly a catapult or a launch system. The models are built using a variety of colored LEGO bricks and connectors.
----------------------	-----	--	---

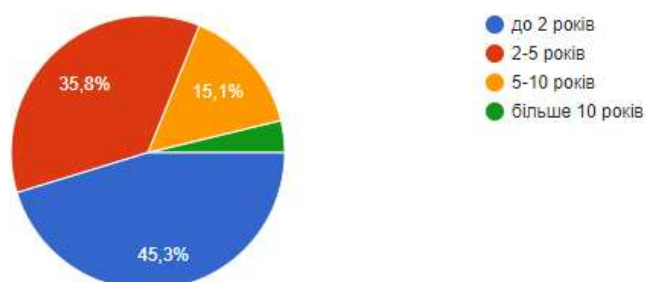
## Додаток Б

### Опитувальник для вчителів



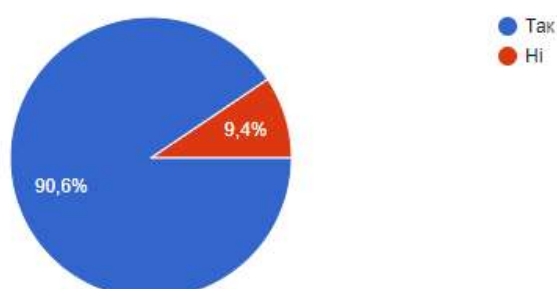
Досвід роботи у школі:

53 відповіді



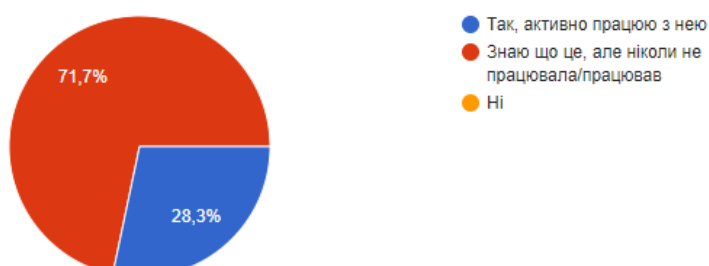
Чи викладали/викладаєте Ви інформатику?

53 відповіді



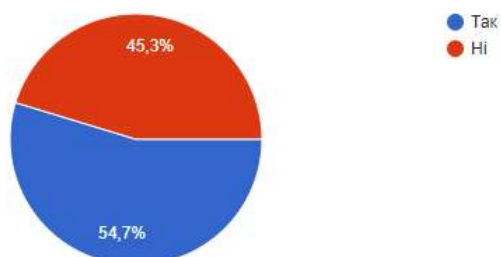
Чи знайомі Ви с робототехнікою?

53 відповіді



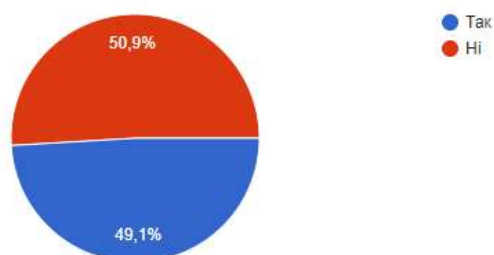
Чи розповідаєте Ви учням про робототехніку?

53 відповіді



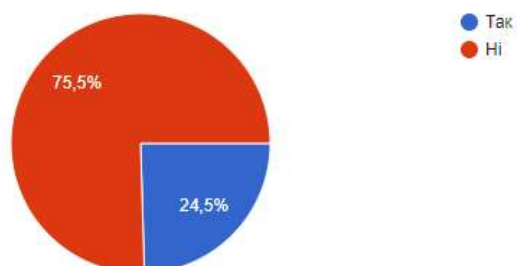
Чи вмієте Ви будувати роботів? ( 3 спеціальних конструкторів, наприклад, LEGO® Education WeDo 2.0)

53 відповіді



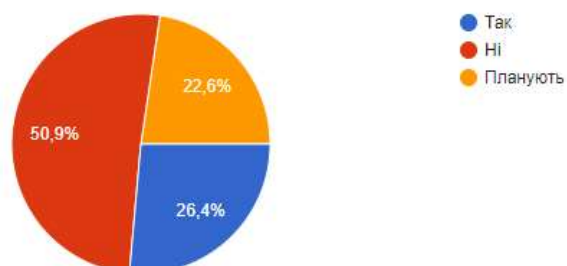
Чи знаєте Ви як правильно викладати робототехніку?

53 відповіді



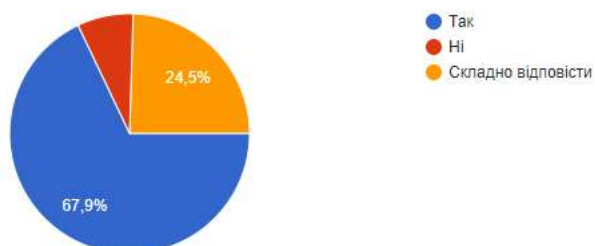
Чи є у вас в школі заняття з робототехніки?

53 відповіді



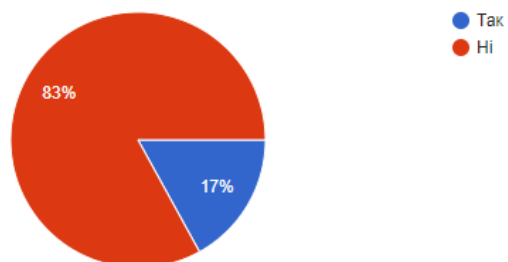
Чи вважаєте Ви актуальним та потрібним введення робототехніки у навчальний процес?

53 відповіді



Чи є достатньо матеріалів/ресурсів/методичних збірників для якісної підготовки до занять з робототехніки?













53 відповіді






## Додаток В

## Рівнорівневі завдання для визначення пізнавального і діяльнісного компонентів (для констатувального та контрольного етапів)

Для констатувального етапу																														
№	Критерій																													
1	<b>Створення, пошук, обробка, обмін інформацією на роботі, в публічному просторі та приватному спілкуванні</b>																													
	<i>Низький рівень</i>																													
	 За допомогою чого людина отримує інформацію?    																													
	<i>Середній рівень</i>																													
	 Назвіть предмети, зображені на малюнках, та органи чуття, які дають змогу отримати найбільше інформації про них.      <table border="1" data-bbox="544 1014 1262 1149"> <tbody> <tr> <td>Зір</td> <td>+</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Слух</td> <td>-</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Нюх</td> <td>+</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Смак</td> <td>+</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Дотик</td> <td>+</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Зір	+					Слух	-					Нюх	+					Смак	+					Дотик	+			
Зір	+																													
Слух	-																													
Нюх	+																													
Смак	+																													
Дотик	+																													
<i>Високий рівень</i>																														
 Назвіть власні приклади опрацювання інформації.																														
2	<b>Інформаційна й медіа-грамотність</b>																													
	<i>Низький рівень</i>																													
	<p>Ігрове завдання «Кращий сюжет для фотографії»</p> <p>Учням пропонується така ситуація: «Уявіть собі, що фотографи, які протягом тривалого часу шукають хороший сюжет, побачили дуже цікавий матеріал для своїх знімків. Пам'ятайте, що в фотографії немає руху і звуку, а характер і настрій можна передати лише за допомогою виразу мимики, жестів, пози тіла. Допоможіть фотографам побачити найцікавіші сюжети!».</p> <p>Таким чином, учні повинні, проявляючи вигадку і фантазію, зобразити «сюжетні фотографії». У якості основних персонажів можна вибирати не тільки людей різних професій і вікових груп (продавця, пожежного, бабусю або солідного чоловіка), звірів, птахів (кішку, зайця, півня тощо), але і неживі предмети (каструлю, мобільний телефон, планшет, комп'ютер книгу та ін.).</p>																													



	<p style="text-align: center;"><i>Середній рівень</i></p> <p>«Що за чим?»</p> <p>Мета цієї вправи: передати зміст екранного медіа тексту. Для виконання можна використовувати малюнки, які намалювали діти до мультфільму чи кінофільму. Дітям треба розкласти малюнки за порядком. Наприклад: казка «Ріпка». Ігрова ситуація: «Стали дідусь та бабуся пригадувати, що з ними сталося. Та раптом налетів вітер та переплутав всі малюнки. Складіть малюнки за порядком». Учні відтворюють хід дій та переказують казку.</p> <p style="text-align: center;"><i>Високий рівень</i></p> <p>Вправа «Підпиши фото»</p> <p>Треба вирізати фото з журналу або газети, наклеїти його на аркуш паперу та зробити під ним підпис або придумати вірш.</p>																																																																
3	<p style="text-align: center;"><i>Основи програмування</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Низький рівень</i></p> <p>1. Розгляньте малюнки. Яку інформацію вони передають? За допомогою чого?</p>  <p style="text-align: center;"><i>Середній рівень</i></p> <p>Розглянь приклад кодування. Чорна клітинка закодована цифрою 1, а жовта — цифрою 0. За аналогією закодуй рисунок праворуч. Зобрази закодовану таблицю в зошиті та прочитай.</p> <table border="1" data-bbox="608 1760 735 1888"> <tr><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td></tr> <tr><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td></tr> <tr><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td></tr> <tr><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td></tr> </table> <table border="1" data-bbox="762 1760 895 1888"> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> </table> <table border="1" data-bbox="959 1760 1086 1888"> <tr><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td></tr> <tr><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td></tr> <tr><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td></tr> <tr><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td></tr> </table> <table border="1" data-bbox="1114 1760 1246 1888"> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																
■	■	■	■																																																														
■	■	■	■																																																														
■	■	■	■																																																														
■	■	■	■																																																														
1	0	0	1																																																														
0	1	1	0																																																														
0	1	0	0																																																														
1	0	0	1																																																														
■	■	■	■																																																														
■	■	■	■																																																														
■	■	■	■																																																														
■	■	■	■																																																														

### Високий рівень

2. Закодуйте свої імена за допомогою кодувальної таблиці.

3. Ознайомтеся з азбукою Морзе (електронний додаток). Закодуйте нею своє ім'я та прізвище. Відтворіть цей код на письмі (риски і крапки), звуками (постукування олівцем) і світлом ліхтарика.

А	Б	В	Г	Ґ	Д	Е
01	02	03	04	05	06	07
Є	Ж	З	И	І	Ї	Й
08	09	10	11	12	13	14
К	П	М	Н	О	Р	
15	16	17	18	19	20	21
С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч
22	23	24	25	26	27	28
Ш	Щ	Ь	Ю	Я		
29	30	31	32	33		

## 4 Алгоритмічне мислення

### Низький рівень



Прочитайте послідовність дій. Яку різницю ви помітили? На вашу думку, яка послідовність дій правильна? Чому?

- |                                     |                                     |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 1. Відкрити кран.                   | 1. Відкрити кран.                   |
| 2. Вимити руки.                     | 2. Вимити руки.                     |
| 3. Умити обличчя.                   | 3. Умити обличчя.                   |
| 4. Витерти обличчя і руки рушником. | 4. Закрити кран.                    |
| 5. Закрити кран.                    | 5. Витерти обличчя і руки рушником. |

### Середній рівень



Укажіть правильну послідовність дій в алгоритмах.



1. Відкрий кран.
2. Візьми тарілку.
3. Постав її у шафу.
4. Вимий тарілку.
5. Витри тарілку.
6. Закрий кран.

1. Візьми лійку.
2. Відкрий кран.
3. Закрий кран.
4. Набери воду в лійку.
5. Постав лійку на місце.
6. Поливай вазон.








### Високий рівень



Є три великі намистини і три маленькі. Марічка виготовила два різні браслети із цих намистин. Данилко стверджує, що можна зробити три різні браслети. Запропонуй власні варіанти виготовлення браслетів.



<b>5</b>	<b>Навички безпеки в Інтернеті та кібербезпеки</b>
	<i>Низький рівень</i>
	 Від чого або від кого потрібно захищати інформацію? Чи є в тебе особисті таємниці? Як потрібно їх захищати? Кому ти можеш довірити свої таємниці?
	<i>Середній рівень</i>
	 Що тобі відомо про комп'ютерні віруси? Як захистити цифрові пристрої від вірусів? Чому медичний термін використовують для позначення негараздів у роботі комп'ютера?
	<i>Високий рівень</i>
	<p><b>3.</b> Прочитайте. Поясніть, чи є безпечною поведінка дітей.</p> <p><b>A.</b>  <b>luf-luf:</b> Привіт! Добре ми вчора пограли. Хочеш познайомитися? Можу під'їхати завтра після уроків до твоєї школи.</p> <p><b>T</b> <b>Тарас:</b> І мені сподобалося. Я вчуса в 13-й школі. Буду чекати о першій.</p> <p><b>B.</b> <b>3</b> <b>Зоя:</b> Я повільно друкую. Увімкни камеру. Одразу познайомимося і поговоримо.</p> <p> <b>kitty:</b> Зараз. Тільки спитаю дозволу в мами.</p> <p>20</p>
<b>6</b>	<b>Розуміння етики роботи з інформацією (авторське право, інтелектуальна власність тощо)</b>
	<i>Низький рівень</i>
	 <p><b>1.</b> Обговоріть, на яку з цих речей ви будете мати авторське право. Поміркуйте, чому свої творчі роботи треба підписувати і вказувати дату створення.</p> <div style="text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; margin-bottom: 5px;">Гра, завантажена з інтернету</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; margin-bottom: 5px; margin-left: 20px;">фото, яке ви зробили</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; margin-bottom: 5px; margin-left: 40px;">Книжка, яку ви купили</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; margin-bottom: 5px; margin-left: 20px;">Ваше яблуко на сніданок</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; margin-bottom: 5px; margin-left: 40px;">Вірш, який ви написали</div> </div>
<i>Середній рівень</i>	

	<p><b>2.</b> Прочитайте. Поясніть, що таке плагіат.</p> <p>Як же Таїса не любила писати твори! Вона довго сиділа, гризла олівця і страждала. От і сьогодні треба написати твір: «Чому я люблю зиму». Таїса вирішила схитрувати: знайшла текст в інтернеті й охайно переписала в зошит. За оцінку можна не хвилюватися.</p> <p>За кілька днів учителька роздала зошити. Під Таїсиним твором вона написала великими літерами «ПЛАГІАТ! Наступного разу пиши сама».</p>
	<i>Високий рівень</i>
	<p><b>3.</b> В YouTube перегляньте відео «Тимур та авторське право». Поділіться враженнями і думками від побаченого.</p>

<b>Для контрольного етапу</b>	
№	Критерій
<b>1</b>	<p data-bbox="292 936 1509 1041"><b><i>Створення, пошук, обробка, обмін інформацією на роботі, в публічному просторі та приватному спілкуванні</i></b></p> <p data-bbox="292 1059 1509 1120" style="text-align: center;"><i>Низький рівень</i></p> <div data-bbox="292 1126 1509 1310">  <p data-bbox="542 1131 1356 1265">Як ти вважаєш, чи можна уявити сучасну людину ізольованою від інформації? З якою інформацією тобі доводилося стикатися? Які органи чуття допомагають тобі отримувати інформацію?</p> </div> <p data-bbox="292 1317 1509 1377" style="text-align: center;"><i>Середній рівень</i></p> <div data-bbox="292 1384 1509 1534">  <p data-bbox="550 1388 1364 1489">Гра «Утвори пару». Один учень наводить приклади інформації, інший — визначає її вид (зорова, слухова, нюхова, смакова, дотикова).</p> </div> <p data-bbox="292 1541 1509 1601" style="text-align: center;"><i>Високий рівень</i></p> <div data-bbox="292 1608 1509 1758">  <p data-bbox="558 1612 1372 1724">«Хто володіє інформацією, той володіє світом» — відомий вислів Натана Ротшильда, англійського банкіра та бізнесмена. Як ти розумієш цей вислів?</p> </div>
<b>2</b>	<p data-bbox="292 1771 1509 1832" style="text-align: center;"><b><i>Інформаційна й медіа-грамотність</i></b></p> <p data-bbox="292 1839 1509 1890" style="text-align: center;"><i>Низький рівень</i></p>

	<p style="text-align: center;"><b>Рольова гра-імпровізація «Новини»</b></p> <p>Ця гра сприяє ознайомленню дитини з професіями в сфері медіа, а також розвиває творчу уяву і фантазію. Під час гри команда перетворюється на «репортерів», «телеведучих», «спеціальних кореспондентів» та ін. «Випуски новин» можуть бути присвячені найрізноманітнішим темам: власні й родині, розповідями про новини з життя друзів або про вчорашній проведений вечір. Яку б тему не обрали для випуску, головне, щоб новини були актуальними, правдивими і цікавими.</p>
	<p style="text-align: center;"><i>Середній рівень</i></p> <p style="text-align: center;"><b>Гра «Віриш мені чи ні?»</b></p> <p>Ця гра розвиває увагу та вміння відрізнити хибну інформацію від правдивої. Кожному учаснику гри пропонують декілька речень, прочитаних ведучим вголос або написаних на аркуші паперу. Наприклад: «Влітку на вулиці жарко», «Восени теплих країв прилітають птахи», «У кішки три ока». Дитина повинна сказати, які з цих висловлювань хибні, а які правдиві. За кожну правильну відповідь ігрокам присуджується по одному балу. На наступному етапі гри можна ускладнити, запропонувати придумати правдиві та хибні висловлювання для інших ігроків.</p>
	<p style="text-align: center;"><i>Високий рівень</i></p>
	<p style="text-align: center;"><b>Вправа «Монтаж»</b></p> <p>Ця творча вправа представляє собою роботу з фотографіями зі старих газет та журналів. Дітям пропонується виготовити колажі, використовуючи різні фотографії. Тематика колажів може бути різною: «Мое улюблене місто!», «Мої друзі», «Натюрморт» та інші.</p>
<p><b>3</b></p>	<p><b><i>Основи програмування</i></b></p>
	<p style="text-align: center;"><i>Низький рівень</i></p>



**ВИКОНУЄМО ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ**

**Завдання:** навчитися кодувати і декодувати текстові повідомлення.

Порядок виконання




- 1 Розглянь таблицю, у якій букви закодовані за допомогою прапорців.

А		И		Т		У		Ю	
Б		К		Л		Н		Р	

- 2 Прочитай на човнику закодоване повідомлення.
- 3 Пронумеруй букви алфавіту за порядком і закодуй повідомлення: **Слово до слова — зложиться мова.**
- 4 Зроби висновок: чи вмієш ти кодувати й декодувати текстові повідомлення.



	<i>Середній рівень</i>
	 <p>Знайди в доступних джерелах азбуку Морзе. Закодуй за її допомогою слово. Обміняйся закодованим повідомленням із товаришем/ товаришкою. Хто швидше декодує його?</p>
	<i>Високий рівень</i>
	<p><b>Творче завдання</b></p> <p>Склади власний алфавіт для кодування повідомлень.</p>
<b>4</b>	<i>Алгоритмічне мислення</i>
	<i>Низький рівень</i>
	 <p>Назви виконавців і дії, які вони можуть виконувати.</p>      
	<i>Середній рівень</i>

	 <p>Один учень пропонує завдання, інший називає дії, необхідні для його виконання.</p> <p><b>I група.</b> Описати дорогу до магазину. Перейти вулицю за відсутності світлофора.</p> <p><b>II група.</b> Пришити гудзик. Визначити будову слова.</p> <p><b>III група.</b> Додати два двоцифрові числа. Зібрати гербарій.</p>
	<p><i>Високий рівень</i></p>
	 <p>Склади алгоритм малювання вантажівки. Скільки різних вантажівок можна намалювати за допомогою запропонованих геометричних фігур?</p> 
5	<p><i>Навички безпеки в Інтернеті та кібербезпеки</i></p>
	<p><i>Низький рівень</i></p>
	 <p>Як розповсюджуються комп'ютерні віруси? Як називають програми, які розпізнають і знищують віруси? Які програми встановлені на комп'ютері або телефоні у твоїй родині?</p>

	<p><i>Середній рівень</i></p>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Запусти браузер.</li> <li>2 Завантаж вебсайт <a href="#">On-ляндія — безпечна веб-країна</a>.</li> <li>3 Ознайомся з головною сторінкою сайту.</li> <li>4 Перейди на сторінку <a href="#">Для учнів</a> за гіперпосиланням <a href="#">Для учнів</a>.</li> </ol>  <ol style="list-style-type: none"> <li>5 Завантаж історію <a href="#">Безмежний ліс</a> за гіперпосиланням <a href="#">Безмежний ліс</a>.</li> <li>6 Прочитай історію про дев'ятирічного Миколку, який вчиться користуватися комп'ютером. З'ясує, яких правил мають дотримуватися користувачі інтернету.</li> <li>7 Заверши роботу з браузером.</li> <li>8 Зроби висновок: чи знаєш ти правила, які допоможуть тобі працювати в інтернеті безпечно.</li> </ol>
	<p><i>Високий рівень</i></p>
	<p><b>Творче завдання</b></p> <p>Розроби правила безпечного користування інтернетом для себе та своїх близьких.</p>

6	<p><b>Розуміння етики роботи з інформацією (авторське право, інтелектуальна власність тощо)</b></p> <p style="text-align: center;"><i>Низький рівень</i></p> <div style="background-color: #ffffcc; padding: 5px; border: 1px solid #ccc;">  Знайди знак © у підручнику. Підказка. Зверни увагу на с. 2.     </div> <p style="text-align: center;"><i>Середній рівень</i></p> <div style="background-color: #ffffcc; padding: 5px; border: 1px solid #ccc;">  Назви соцмережі, значки яких зображено. Якими соцмережами користуються твої родичі, знайомі?     </div> <div style="display: flex; justify-content: center; gap: 20px; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">  F...         </div> <div style="text-align: center;">  IN...         </div> <div style="text-align: center;">  TW...         </div> </div> <p style="text-align: center;"><i>Високий рівень</i></p>
	<p style="text-align: center;"><b>Практичне завдання</b></p> <p>4 Завітай разом із дорослими на сайт <a href="#">Пустунчик</a> у розділ <a href="#">Саморобки</a>. Вибери саморобку, яка тобі найбільше сподобалася. Оформ посилання на знайдений матеріал.</p>



## Додаток Г

**Результати вимірювання експертних оцінок в контрольному та експериментальному класах на констатувальному та контрольному етапах**

Контрольна група (до початку експерименту)	Експериментальна група (до початку експерименту)	Контрольна група ( після закінчення експерименту)	Експериментальна група (після закінчення експерименту)
15	12	16	15
13	11	12	18
11	15	14	12
18	17	17	20
10	18	11	16
8	6	9	11
20	8	15	13
7	10	8	7
8	16	6	14
12	12	13	17
15	15	17	19
16	14	19	16
13	19	15	12
14	13	И	15
14	19	9	19
19	12	19	18
7	11	8	14
8	16	6	13
11	12	9	18
12	8	12	13
15	13	И	13
16	7	17	15
13	15	10	18
5	8	8	9
11	9	8	14
19	9	20	13
18	10	19	10
9	8	6	9
6	15	14	18
15	14	10	16
8		8	
12		14	

## Додаток Д

## Програма курсу з робототехніки

№	Зміст навчального матеріалу	Мета заняття
1. Знайомство з робототехнікою.		
1	Вступ. Історія робототехніки. Конструктор LEGO WeDo 2.0.	Ознайомити учнів з метою, завданнями та змістом роботи курсу, організаційними питаннями. Опрацювати правила техніки безпеки при роботі на комп'ютері та з конструктором, правила роботи з конструкторами. Навчитися розпізнавати деталі та знати їх назви, схему розміщення деталей в лотках. Навчитися сортуванню деталей конструктора у лотки. Навчитися описувати поняття робота і робототехніки, досліджувати історію робототехніки та розуміти сучасний рівень розвитку, володіти принципами з'єднання деталей набору, конструювання роботів та використання їх на практиці.
2	Електронні компоненти LegoEducationWedo2.0.: Смарт Хаб, додатковий елемент - батарея Смарт Хаб, мотор, електронні датчики нахилу і переміщення, правила роботи з ними.	Навчитися називати та пояснювати призначення компонентів набору і складових LEGO-робота, характеризувати смартхаб (комутатор) та описувати його призначення; здійснювати ідентифікацію електронних компонентів: сенсорів, моторів та аналізувати їх призначення.
3	Вбудоване середовище програмування «WeDo/WeDo 2.0»	Практичне вивчення панелів інструментів Wedo2.0. Складання моделей в інтерактивному конструкторі.
4	Команди та виконавці. Блоки руху. Принципи побудови роботів. Бібліотека моделей.	Мати уявлення про команду, виконавців, послідовність дій, володіти прийомами роботи в середовищі програмування WeDo/WEDO 2.0, ознайомитися з бібліотекою моделей; вміти надавати елементарні команди роботу в середовищі програмування WeDo/WEDO 2.0; використовувати у своєму мовленні слова команда, виконавець, робот, послідовні дії.

5-6	Проекти «Вентилятор», «Супутник».	<p>Ознайомитися з поняттям «проект» при роботі з конструктором Lego Education Wedo 2.0. з бібліотекою проектів. Видами проектів у програмному забезпеченні Lego Education Wedo 2.0. та етапами проектів у Wedo2.0.</p> <p>Досліджувати: формулювання проблеми, встановлення взаємозв'язків, планування проведення дослідження. Створювати: будівництво моделі, програмування моделі, робити внесення змін.</p>
<b>2. Програмування рухів робота.</b>		
7	Порядок виконання програм.	<p>Ознайомитися з програмними блоками та їх видами, їх призначенням.</p> <p>Навчитися програмуванню за допомогою Wedo2.0., виконувати прості алгоритми та складати алгоритми за прикладом; визначати правильний порядок подання команд роботу у знайомому алгоритмі; володіти навиками роботи в середовищі програмування (створення програми, її збереження, переміщення команд на робоче поле та ін.); здійснювати складання найпростіших роботів з використанням лінійних алгоритмів; складати програми для роботів до певної ситуації у середовищі WeDo/WEDO 2.0</p>
8	Програмування прямолінійних рухів робота.	Навчитися програмуванню за допомогою Wedo2.0. Складати прості рядки програми Wedo2.0. та основні програмні рядки, що представляють важливі функції у Wedo2.0.
9-10	Проект «Майло»	<p>Навчитися документуванню ходу виконання дослідження, оформленню результатів проектів, представленню проектів: демонстрації готової моделі в дії, демонстрації фотографій або відеоролику, електронної презентація проекту.</p> <p>Розміщення звіту про проект у мережі Інтернет. Виконувати прості алгоритми та складати алгоритми за прикладом, визначати правильний порядок подання команд роботу у знайомому алгоритмі; володіти навичками</p>

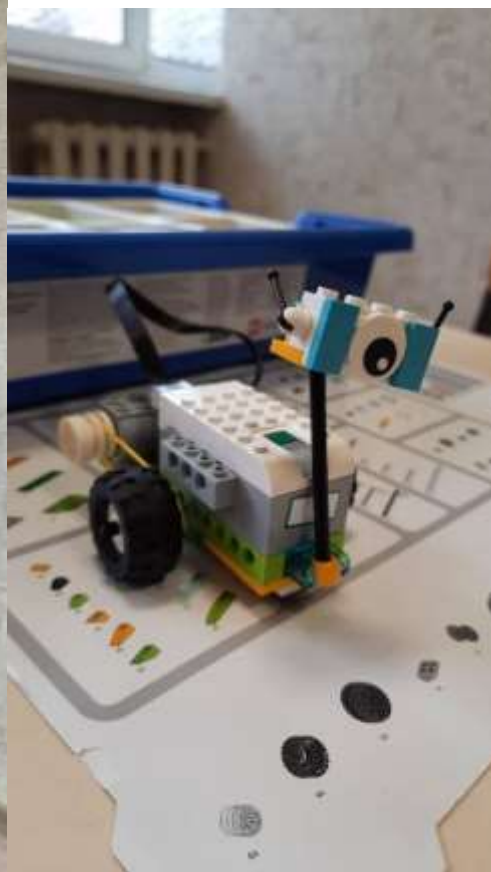
		<p>роботи в середовищі програмування (створення програми, її збереження, переміщення команд на робоче поле та ін.); здійснювати складання найпростіших роботів з використанням лінійних алгоритмів; складати програми для роботів до певної ситуації у середовищі WeDo/WEDO 2.0</p>
11-12	Проект «Тяга»	<p>Навчитися конструюванню і моделюванню виробів з різних матеріалів за зразком, малюнком, ескізом, простим кресленням, за заданими умовами з різних матеріалів. Виконання проекту «Тяга», Складання розповідей про результати проекту за серією фотографій.</p> <p>Виконувати прості алгоритми та складати алгоритми за прикладом, визначати правильний порядок подання команд роботу у знайомому алгоритмі; володіти навичками роботи в середовищі програмування (створення програми, її збереження, переміщення команд на робоче поле та ін.); здійснювати складання найпростіших роботів з використанням лінійних алгоритмів; складати програми для роботів до певної ситуації у середовищі WeDo/WEDO 2.0</p>
13-14	Проект «Перетворення жабки»	<p>Навчитися конструюванню і моделюванню виробів з різних матеріалів за зразком, малюнком, ескізом, простим кресленням, за заданими умовами з різних матеріалів. Виконання проекту «Метаморфоз жабки», Складання розповідей про результати проекту за серією фотографій.</p> <p>Виконувати прості алгоритми та складати алгоритми за прикладом, визначати правильний порядок подання команд роботу у знайомому алгоритмі; володіти навичками роботи в середовищі програмування (створення програми, її збереження, переміщення команд на робоче поле та ін.); здійснювати складання найпростіших роботів з використанням лінійних</p>

		алгоритмів; складати програми для роботів до певної ситуації у середовищі WeDo/WEDO 2.0
15-16	Проект «Стихійне лихо»	<p>Навчитися конструюванню і моделюванню виробів з різних матеріалів за зразком, малюнком, ескізом, простим кресленням, за задами умовами з різних матеріалів. Виконання проекту «Запобігання повені», Складання розповідей про результати проекту за серією фотографій.</p> <p>Виконувати прості алгоритми та складати алгоритми за прикладом, визначати правильний порядок подання команд роботу у знайомому алгоритмі; володіти навичками роботи в середовищі програмування (створення програми, її збереження, переміщення команд на робоче поле та ін.); здійснювати складання найпростіших роботів з використанням лінійних алгоритмів; складати програми для роботів до певної ситуації у середовищі WeDo/WEDO 2.0</p>
17-18	Проект «Рятувальна операція»	<p>Навчитися конструюванню і моделюванню виробів з різних матеріалів за зразком, малюнком, ескізом, простим кресленням, за задами умовами з різних матеріалів. Виконання проекту «Десантування і порятунок», Складання розповідей про результати проекту за серією фотографій.</p> <p>Виконувати прості алгоритми та складати алгоритми за прикладом, визначати правильний порядок подання команд роботу у знайомому алгоритмі; володіти навичками роботи в середовищі програмування (створення програми, її збереження, переміщення команд на робоче поле та ін.); здійснювати складання найпростіших роботів з використанням лінійних алгоритмів; складати програми для роботів до певної ситуації у середовищі WeDo/WEDO 2.0</p>

19-20	Підсумовуючий проект «Комахи».	<p>Навчитися проектувати та розробляти, демонструвати моделі роботів для творчого проекту.</p> <p>Виконувати прості алгоритми, визначати правильний порядок подання команд роботу у знайомому алгоритмі; володіти навичками роботи в середовищі програмування (створення програми, її збереження, переміщення команд на робоче поле та ін.); складати програми для роботів до певної ситуації у середовищі WEDO 2.0</p>
-------	--------------------------------	---

## Додаток Е

### ФОТОЗВІТ













## Додаток Ж

### Практична робота «Комахи»

#### Мета:

**Освітня:** формування інформаційно-цифрової компетентності; підвищувати навичку пошуку, обробки та обміну інформацією; формування інформаційної й медіа-грамотності; розширити і узагальнити уявлення учнів про різноманітність тварин; формувати поняття комахи, спираючись на попередній досвід першокласників; ознайомити з будовою, місцем мешкання, життєдіяльністю комах, їх значенням для людини, застосовуючи діяльнісно-пошуковий спосіб роботи;

**Розвивальна:** розвиток вміння конструювати та програмувати; розвиток логічного мислення; формувати навички безпеки в Інтернеті та кібербезпеки; розвивати розуміння етики роботи з інформацією; закріпити вміння класифікувати види тварин; створювати умови для творчої діяльності учнів; розвивати комунікативні вміння, працюючи в групах; розвивати ключові компетентності; вміння взаємодіяти у груповій роботі, дрібну моторику рук, пам'ять, стійку увагу, сприймання;

**Виховна:** виховувати любов до природи, вивчення наук, повагу один до одного.

#### Очікувані результати уроку:

**Учень повинен знати:** правила безпеки в інтернеті; етику роботи з інформацією; види комах рідної місцевості; будову тіла комахи; місця її мешкання; чим кожна живиться; поділяти на шкідників та корисних комах;

**Учень повинен вміти:** шукати, оброблювати та обмінюватися інформацією; перевіряти достовірність інформації; створювати алгоритми дій; запрограмувати об'єкт на елементарні дії; працювати у групі; розвинути свої комунікативні вміння для досягнення результату; знаходити шляхи пошуку інформації; будувати прості таблиці; розвивати вміння спостерігати за живою комахою.

**Обладнання та прилади:** картки з інформацією; кошик; телефони; набір конструктору з LEGO Education WeDo 2.0; інструкція зі складання.

#### Структура уроку:

1. Привітання.
2. Оголошення теми уроку: «Комахи».
3. Основна частина уроку:

#### *Завдання 1:*

Перед дітьми кошик с аркушами. На кожному аркуші є різні факти. Діти повинні перевірити кожен факт за допомогою мобільного телефону та з'ясувати: чи відноситься цей факт до комах та чи є він достовірним. Перед пошуком згадуємо правила безпеки в інтернеті та перевіряємо як діти їх дотримуються.

Правдиві факти	Хибні факти
Микола: «Комахи – перші живі істоти, які з’явилися на Землі, більше 400 млн років тому. З тих пір вони пережили п’ять масових катаклізмів і виявилися більш живучими, ніж тіранозаври.»	Олександр: «У мурах є імена. Причому кожна мураха отримує своє ім’я при народженні. Цей факт довели вчені, записавши свист-сигнал, що означає ім’я, на яке відгукувалась одна і та сама мураха.»
Михайло: «Зараз у світі налічується близько 20 тис. видів бджіл. А щоб виробити 500 г меду, одній бджолі необхідно 10 млн разів злітати від вулика до квітки і назад.»	Анастасія: «Рекорд зі стрибків належить конику, найбільшій комасі Австралії. При наближенні небезпеки, коник вдається до втечі стрибками, і може стрибнути в довжину на 10–12 метрів, пролітаючи над гладдю степу на висоті близько двох метрів.»
Катерина: «Самка таргана здатна за рік відкласти більше двох мільйонів яєць. Крім того, тарган може дев’ять днів жити без голови.»	Аліна: «Бджоли не люблять запах цитрусових.»
Валерія: «Вага комах, яких за рік з’їдають всі павуки на Землі, більше сукупної ваги всіх, хто живе на планеті людей.»	Анна: «Метелик не може рухати своїм язиком.»
Олена: «Існує близько 35 тис. відомих видів павуків і весь час відкриваються нові.»	
Світлана: «У крові снігових скорпіонів міститься антифриз, завдяки чому вони можуть витримувати температуру аж до мінус 6 градусів за Цельсієм. Однак якщо такого скорпіона взяти в руку, то він помре.»	
Микита: «У бджіл п’ять очей. Три у верхній частині голови і два спереду. Медоносна бджола махає крилами зі швидкістю 11 тис. 400 разів на хвилину, створюючи характерне дзижчання.»	
Сергій: «Мурахи ніколи не сплять. У світі майже стільки ж видів мурах (8800) скільки птахів (9000).»	

За кожний правильний факт діти отримують частину інструкції-алгоритму складання конструктору під назвою «Квітка».

*Ви можете завантажити інструкцію за цим QR-кодом, роздрукувати та поділити на частини за вашим розсудом (зважаючи на вік дітей, час заняття та ваше бажання).*


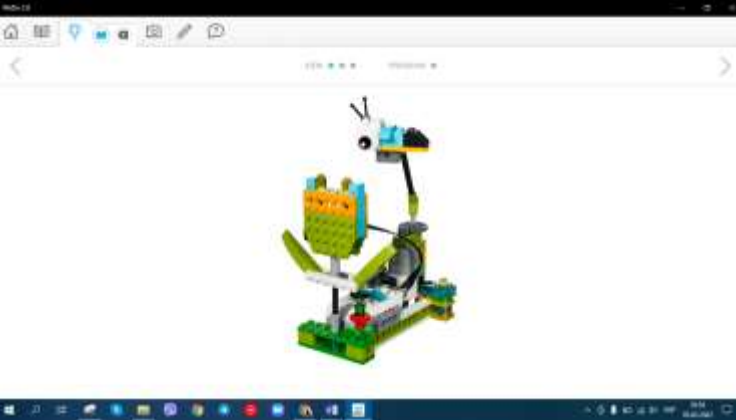



*Завдання 2:*

Одного «шматочка» не буде вистачати і діти повинні будуть скласти алгоритм до цього відрізка роботи самостійно.

*Завдання 3:*

Запрограмувати свій пристрій у застосунку WeDo 2.0.

Етап	Фото
1. Відкрити застосунок.	
2. Знаходимо інструкцію «Квітки».	
3. Створюємо програму за взірцем.	

*Завдання 4:*

Презентація витвору. Для цього треба підготувати конструкцію, запрограмувати її та знайти в інтернеті вірш про бджілку.

